مكتبة الإسكندرية
مركز القبة السماوية العلمي

ربيع ٢٠٢٠
السنة ١٣ – العدد ٢

كوكب العلم

عين على العلوم

ثنائيات الحياة:
السماء والأرض



أسرار الحياة بين السماء والأرض

في هذا العدد...

بقلم: مايسة عزب

في العدد الأول من هذه السلسلة التي نكرسها لموضوع «ثنائيات الحياة» استقبلنا عام ٢٠٢٠ بحماس وتشويق؛ فألهمت فرديتها عددنا الأول الذي كرسناه لثنائية «الماضي والمستقبل». وقد عملنا على محتوى هذا العدد الثاني في تلك السلسلة في الشهور الأولى من عام ٢٠٢٠؛ فنعدكم بمجموعة متنوعة من الموضوعات الشائقة التي نجوب فيها الأرض ونحلق في السماء لنستكشف أسرارهما. إلا أنه عندما انتهينا من تحرير محتوى العدد كان وباء فيروس كورونا المستجد قد اجتاح العالم؛ لذا، أستغل هذه المساحة الصغيرة لكتابة بضع كلمات في هذا الصدد بالأصالة عن نفسي، وبالإنابة عن فريق تحرير مجلة كوكب العلم.

فقد أوضحت هذه الأزمة للجميع بشكل مؤلم ما حاولت المجتمعات العلمية ومجتمعات الانخراط في العلوم توصيله على مر سنوات طويلة لصانعي القرار والجمهور على حدٍّ سواء. الواقع أن البشرية في حاجة إلى التكاتف في كل الأوقات، وليس في أوقات الشدة فقط؛ وذلك لأنه إذا لم نفعل فإننا يدمر بعضنا بعضًا، وندمر باقي الكائنات الحية، كما أننا ندمر كوكبنا نفسه. فكل البشر في أنحاء العالم في أشد الحاجة إلى التعليم؛ نحتاج أن نكون جميعًا على دراية بالعلوم، وأن نعيش في مجتمعات تسودها الثقافة العلمية، وأن نمارس دائمًا التفكير العلمي.

فمرة أخرى ما كنا نعده في يوم من الأيام خيالًا علميًّا مأسويًّا قد أضحى في يوم وليلة وفي غفلة منَّا واقعًا أليمًا. في هذه الأوقات نحتاج إلى العلم أكثر من أي شيء، العلم الحقيقي وليس العلم الزائف أو المعلومات المغلوطة؛ وذلك ليس للتغلب على الأزمة الصحية فقط بإيجاد علاج أو لقاح، ولكن للتفكير والتصرف بشكل سليم وصحيح للحد من تفشي الوباء، ولمساعدة مجتمعاتنا، والعاملين بقطاع الصحة، والعلماء على كبح الخطر والخسائر. ولكن أكرر أن هذا لا ينطبق فقط على هذه المعاناة القاسية، ولكن على الحياة اليومية كلها وما نفعله بكوكبنا وبالحياة عليه.

نأمل أنه بحلول وقت إصدار عددنا التالي أن تكون هذه الأزمة قد مرت أو تكون في طريقها إلى الزوال. وبالرغم من هذا، فإننا حتمًا سنتطرق إليها؛ إذ قد غيرت وستغير من حياتنا، وعلينا أن نتعلم الكثير منها. في الوقت الحالي، سنعمل على مشاركتكم في المحتويات ذات الصلة من خلال مجلتنا الإلكترونية، ومن خلال صفحاتنا على مواقع التواصل الاجتماعي؛ لذا، ندعوكم إلى متابعة صفحاتنا، والاشتراك في نشرتنا الإلكترونية الشهرية من خلال موقع المجلة: www.bibalex.org/sciplanet.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

Planetarium Science Center
مركز القبة السماوية العلمي

ربيع ٢٠٢٠
السنة الثالثة عشرة، العدد الثاني

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

رئيس التحرير ورئيس الوحدة
مايسة عزب

فريق التحرير والترجمة
شاهندة أيمن
إسراء علي
نور هاني

محررون مشاركون
إيناس عيسى
مصطفى أبو المكارم
نجلاء حسن
بسمة فوزي
فاطمة أصيل
محمد مبروك

فريق التصميم
مها شرين
فاتن محمود

شكر خاص
د. عمر فكري
محمود هجرس
محمد خميس
رانيا فاروق
حسام رجب

المراجعة اللغوية
فاطمة نبيه

كوكب العلم

راسلونا:
COPU.Editors@bibalex.org
www.bibalex.org/SCIplanet
sciplanet.magazine
SCIplanet_COPU
SCIplanet

الأرض

من منظور مختلف

بقلم: إيناس عيسى

«لا تشغل التجربة مكانًا في الأعين، بل في الروح». تلك كانت مقولة للنحات التعبيري، ومصمم المطبوعات، والكاتب الألماني إرنست بارلاخ. وهي تعكس كيف أن التجارب والأحداث التي تمر تشكل ما نحن عليه اليوم، ووجهات نظرنا وقراراتنا وأفعالنا كنتيجة نهائية، وخاصةً عندما تكون تلك التجربة مغيرة للبصيرة.

وعلى مر العصور، يحاول العلماء من جميع المجالات تسهيل حياتنا على الأرض وتحسينها عن طريق وطء مسارات غير معبدة وقهر المجهول؛ وفي المقابل تستمر الحياة في مفاجأتهم بما تخبئه في جَعبتها. هكذا، فنحن نبني حياتنا اليومية على أساس من المفاهيم والاكتشافات العلمية. ففي علم النفس، على سبيل المثال، يمكننا إيجاد تفسير للمشاعر والأفكار المزعجة، كما يمكننا إثراء معرفتنا بالسلوك المجتمعي بقراءة علم الاجتماع. ولكن، هل من الممكن أن نتعلم أكثر عن حياتنا على الأرض من خلال القراءة في علم الفلك؟ يبدو أن الإجابة الصحيحة هي «لا»؛ ولكن، بإمكان رواد الفضاء تغيير تلك الإجابة لتصبح «نعم».

«تلك هي خطوة صغيرة لإنسان، ولكنها قفزة هائلة للجنس البشري» نيل آرمسترونغ.

بدأت مهمات أبولو كحلم قديم من عمر البشرية؛ حلم هبوط الإنسان على القمر والعودة إلى الأرض سالمًا. ذهب رواد الفضاء في تلك المهمات مكلفين بمجموعة من الأهداف المرتبطة بشكل رئيسي بعلوم الفضاء، فلم يتوقع أي منهم أن بانتظارهم في الفضاء تجربة مغيرة للحياة؛ تجربة من شأنها تغيير منظورهم للحياة على الأرض، ودفعهم إلى تحقيق أهداف فلكية ومجتمعية في إطار موحد متكامل بعناية.

كانت مهمة (أبولو ٨) هي البداية، عندما ذهب فريقها المكون من جيمس لوفيل، وويليام أنديرس، وفرانك بورمان إلى المكان الذي لم تطأه قدم بشرية من قبل. فلم يكونوا مهيأين للمشهد الآخاذ لكوكب الأرض متوهجًا باللونين الأزرق والأخضر فوق سطح القمر القاحل. كانت تلك التجربة فريدة من نوعها، فجعلتهم يرون الأرض من منظور مختلف. وبعد الرحلة قال ويليام أنديرس: «أعتقد أننا ذهبنا إلى القمر لاستكشافه، ولكن ما فعلناه حقًّا أثناء مهمة (أبولو ٨) هو أننا استكشفنا الأرض».

ردد هذا الاستكشاف شيئًا عميقًا بداخلهم، محدثًا تحولًا عقليًّا يطلق عليه «تأثير النظرة العامة»، والذي اختبره عديد من رواد الفضاء بعد ذلك. ويمكن شرح هذا المفهوم أنه تحول إدراكي في الوعي، سببه رؤية الأرض من الفضاء الخارجي واختبار حقيقة الأرض في الفضاء. فرؤية تلك الكرة الضئيلة الهشة معلقة في الفراغ، يغذيها غلاف جوي رفيع كالورقة ويعمل درعًا لها، كان له عظيم الأثر في زيادة تحسسهم تجاه موقعهم في العالم، وعمل كنشوة مترابطة بنزعة ملحة للتركيز في وحدة الكوكب والجنس البشري.

وصف مايكل كولينز (أبولو ١١) هذا التحول في الوعي كما يلي: «الشيء الذي فاجأني حقًّا هو أن الأرض عكست شعورًا بالهشاشة؛ ولكن لماذا؟ لا أعرف؛ حتى يومنا هذا لا أعرف. لقد انتابني شعور بأنها ضئيلة ولامعة، وهي الوطن، وهي هشة». في حين وصفها راستي شويكارت (أبولو ٩) بأنها شعور بأن العالم كله متصل بعمق: «عندما تدور حول الأرض في خلال ساعة ونصف الساعة، فإنك تبدأ في ملاحظة أن هويتك هي جزء من كل هذا. وهذا يُحدث تغييرًا؛ فيأتيك حدس قوي أنك جهاز استشعار الجنس البشري».

فمن موقعهم في الفضاء، بدت لهم الأماكن المتباعدة على الأرض قريبة إلى درجة عدم الانفصام، وكل الحدود التي كانت فيما سبق تدل على التقسيم قد تبخرت بدورها، وبدت الإنسانية متلاحمة سويًّا.

ربما لم يكن يشكل ذاك المنظور عن الأرض أهمية بالنسبة إلى علوم الفضاء، ولكنه أثر في رواد الفضاء بتلك المهمات تأثيرًا مباشرًا؛ فأذهلهم إمكان تبخر الحدود بين الدول وتلاشيها، وانتهاء الصراعات التي تقسم الناس، سواء أكانت لأسباب سياسية أم اقتصادية أم لأسباب مختلفة أخرى. ولقد أشعل هذا غريزتهم للتحدث عن إمكان سد الفجوة بين الناس؛ للحصول على حياة أفضل تخلو من الفقر، والجوع، والأمراض... إلخ.

«لقد صعدنا إلى أعلى بصفتنا تقنيين، وهبطنا إلى أسفل بصفتنا إنسانيين» إدجار ميتشل، (أبولو ١١).

باختصار، كانت تلك التجربة نقطة تحول وحافزًا للتغيير في الإدراك الذاتي والخبرة المجتمعية لرواد الفضاء. ولم يتلاشَ تأثير هذا التحول الإدراكي من أذهانهم؛ ففتح أعينهم على احتمالات كثيرة لعالم أفضل عن طريق استخدام الأدوات التي لدينا بالفعل لتحسين حياتنا.

المراجع

businessinsider.com
space.com
theguardian.com
universetoday.com

أسرار الأرض

بقلم: حسام رجب

عندما نتحدث عن كوكب الأرض، ذلك الكوكب الكبير المليء بالأسرار، فعادة ما يتطرق إلى أذهاننا التصور المعهود عن شكل الكوكب من الداخل، والذي يتكون من أربع طبقات رئيسية ضخمة؛ وهي: القشرة الأرضية، والدثار، واللُّب الداخلي، واللُّب الخارجي. إلا أننا نادرًا ما نشغل بالنا بالطبقة الرئيسية؛ وهي القشرة الأرضية وما تحويه من طبقات كثيرة تكونت على مر ملايين السنين، وتضم ملايين الحفريات لكائنات عاشت على الأرض منذ أزمنة سحيقة.

كل تلك الأمور في كفة، والأشكال العجيبة والساحرة لهذه الطبقات المترسبة التي كونت القشرة الأرضية في كفة أخرى؛ وهو ما يطلق عليه المتخصصون «علم الطبقات». وهو العلم الذي يهتم بدراسة طبقات الصخور الرسوبية وما تحتويه من رواسب وأحافير، تدل على كيفية نشأة هذه الطبقات وتكونها. ومن هُنا، علينا معرفة بعض المصطلحات المهمة لفهم الموضوع بشكل أعمق.

«التطبُّق» هو ترتيب طبقات الصخور بعضها فوق بعض. وهي خاصية تميز الصخور الرسوبية عن أنواع الصخور الأخرى، ووحدة التطبُّق «الطبقة». وأما «الطبقة»، فهي أصغر وحدة صخرية، وتُعرف بأنها سُمك صخري متجانس يتميز عما فوقه وعما تحته. والأسباب التي تجعلنا نميز بين الطبقات في الطبيعة تُعرف باسم «أُسس التطبُّق»؛ فإذا تفحصت طبقتين متجاورتين، فستكتشف حتمًا السبب الذي جعلهما طبقتين لا طبقة واحدة. ويمكن تحديد الأسباب وفق اختلاف نوع الصخر المكون للطبقات ولونه، واختلاف حجم الفتات الصخري وشكله، وتفاوت درجة الالتحام بين جُزئيات الصخر، واختلاف نوع المادة اللاحمة للفتات الصخري المكون للطبقات.

ومثلما يتمتع التطبُق بالأسس، فإن الطبقات قد تأخذ وضعًا من اتجاهين؛ وهما: «الاتجاه الأفقي» وهو الأصل عند تكون الطبقات، أو «الاتجاه المائل» وهو إما ميل أصليّ وإما ميل بنائيّ. أما الميل الأصلي، فينتج عن ترسيب الفتات الصخري على أسطح غير أفقية وغير ملساء – كالترسيب على جوانب كثبان الرمل، أو على الشواطئ، أو على قيعان البحار المليئة بالتعرجات – وتأخذ الطبقات المتكونة زاوية تساوي زاوية انحدار السطح المُترسبة عليه؛ وهي خاصية اكتسبتها عند تكونها في بداية الأمر. وأما الميل البنائي، فينشأ نتيجة حركات بنائية بعد تكون الطبقات وتصلبها. ولذلك، عندما تستقر الرسوبيات فوق السُّطوح المُتعرجة بسُمك كبير، فإن الوضع المائل الذي أخذته في البداية يتلاشى تدريجيًّا، وتأخذ الطبقات في النهاية وضعًا أفقيًّا.

وأما عن أشكال التطبُّق، فيوجد «التطبُّق المألوف»، وهو الغالب والشائع في الطبيعة. وفي



هذا النوع يكون وضع الطبقات أفقيًّا، ولا يوجد ما يميز الطبقات كالتكرار والتدرج والتقاطع. ويوجد «التطبُّق المتقاطع»، ويحدث حينما تترسب الرواسب الرملية بزاوية معينة على سطح ترسيب مائل، مثلما نجد في مصبات الأنهار. ويبلغ معدل ميل الزاوية نحو ٢٠ درجة. ويوجد «التطبُّق المتدرج»، ويحدث عندما تنخفض سرعة التيارات المائية، فيحدث ترسيب الفتات الصخري المحمول بواسطة هذه التيارات؛ إذ تجرى له عملية فرز، فيترسب الفتات الأكبر والأثقل، ثم يتدرج حسب حجمه من الأكبر إلى الأصغر.

ويوجد مبدأ مشهور في أوساط المتخصصين يُدعى «مبدأ النسقية»، وينص على أن «الحاضر هو مفتاح الماضي»؛ وهذا يعني أن العمليات الجيولوجية المختلفة التي تعمل في الوقت الحاضر على تشكيل سطح الأرض هي العمليات نفسها التي شكلت سطح الأرض في الأزمنة الجيولوجية القديمة.

ولمعرفة التاريخ الجيولوجي لمنطقة ما، يجب وصف الصخور البارزة في هذه المنطقة. وحتى نتمكن من وصف تتابع الطبقات، نحتاج إلى تجزئتها إلى أقسام وأصناف بطريقة علمية. والوحدات الأساسية المستعملة في تصنيف تطبق الصخور تُسمى وحدات التقسيم الصخرية. وهي مجموعة طبقات من الصخور فيما بينها خصائص صخرية معينة تمتاز بها عن الطبقات المجاورة، وتلك الوحدات هي: المُتكون، والمجموعة، والعضو، والطبقة.

كوكب الأرض عالم مليء بكل ما هو مُذهل ومُحير ومُثير للتساؤل. ويحاول العلماء والمتخصصون طوال الوقت فهم ألغازه وأحاجيه كي تتضح الصورة الكبيرة والحقائق رويدًا رويدًا. وكانت هذه رحلة صغيرة في عالم الطبقات والطيات، وأنتظر بفارغ الصبر اصطحابكم قريبًا في رحلة أخرى لنكتشف المزيد من الأسرار.

المراجع

Charles W. Finkl (1984), *Applied Geology.*

R.K. Bopche (2017), *Objective Applied Geology.*

هل تصل الرياح الشمسية يومًا ما إلى الأرض؟

بقلم: مصطفى أبو المكارم

دائمًا ما يقلقنا الجو السيئ؛ سواءٌ كان إعصارًا أو قليلًا من الرياح الباردة. وبالرغم من هذا، فقد توجد مشكلات مناخية أكبر تأتي إلينا من الفضاء الخارجي وتستدعي القلق. إذا كنت مولعًا بالعلوم، فأنت على الأرجح على دراية بالرياح الشمسية. وإذا لم تكن تدري شيئًا عن الأمر، فدعنا نخبرك عنها وعن تأثيرها في كوكب الأرض. السؤال الأهم هو: هل ستصل الرياح الشمسية يومًا إلى الأرض؟ فإذا كانت الإجابة نعم، فماذا سيحدث للكوكب حينها؟ فهل حياة الجنس البشري على المحك؟

الرياح الشمسية باختصار هي جزيئات مشحونة بتيار من الطاقة؛ معظمها إلكترونات وبروتونات. وهي رياح تنمو داخل الشمس وتحمل موجات من الطاقة عبر النظام الشمسي بسرعة إجمالية تبلغ ٩٠٠ كم/ الثانية. تتكون هذه الموجات الحرارية من البلازما وتصل درجة حرارتها إلى مليون درجة مئوية. وعلى الأغلب، تحدث هذه الرياح بسبب الهالة الشمسية، وهي الطبقة الخارجية للغلاف الشمسي التي يراها الناس خلال الكسوف الشمسي.

يقال إن للرياح الشمسية شكلين أساسيين: رياح شمسية بطيئة ورياح شمسية سريعة؛ غير أن الاختلاف بينهما لا يكمن في سرعتها فقط. فعلى الأرجح تتراوح سرعة الرياح الشمسية البطيئة من ٣٠٠ كم/ الثانية إلى ٥٠٠ كم/ الثانية، وتبلغ درجة حرارتها مليون درجة مئوية؛ فتتطابق مع الهالة. في حين تبلغ سرعة الرياح الشمسية السريعة على الجانب الآخر ٧٥٠ كم/ الثانية، وتبلغ درجة حرارتها ثمانية ملايين درجة مئوية؛ فتتطابق كثيرًا مع الغلاف الضوئي الشمسي.

وبالرغم من جميع هذه الجزيئات المشحونة التي تحملها الرياح الشمسية من داخل الشمس وتجول في الفضاء الخارجي، فلا يمكنها الوصول إلى سطح كوكبنا بشكل كامل؛ إذ يؤدي مجالنا المغناطيسي دورًا كبيرًا في حمايتنا من مثل هذه الإشعاعات؛ فيوجهها لتدور حول الكوكب تاركة خلفها بعض الظواهر اللافتة للنظر، مثل الشفق القطبي. فإذا لم يكن لدينا هذا الدرع المغناطيسي المحيط بكوكب الأرض، فستسحقنا مثل هذه الإشعاعات القوية بكل سهولة، وسيمحى كل شيء من الوجود بما في ذلك كوكب الأرض نفسه.

وبالرغم من هذا، فيمكن أن يكون للرياح الشمسية تأثير أكبر في بعض التكنولوجيات الموجودة في الفضاء الخارجي والمتصلة بكوكب الأرض. فعلى سبيل المثال، يمكنها تدمير الأقمار الصناعية التي نستخدمها حاليًّا في كل شيء تقريبًا؛ بدايةً من الملاحة والاتصالات، إلى استكشاف الفضاء الخارجي. ولأنها مصنفة كإعصار من الفئة الخامسة، تشكل الرياح الشمسية خطرًا على رواد الفضاء، وعلى الأقمار الصناعية المدارية أيضًا. فيمكن أن تكون أعطال الشبكات الكهربائية وانقطاع التيار الكهربائي بعض الآثار الشائعة للرياح الشمسية. وبالرغم من هذا، فتوجد بعض الظواهر الجمالية التي تعد من ضمن آثارها أيضًا، مثل الشفق القطبي الذي يزين السماء.

في العمق

عُرفت الرياح الشمسية منذ خمسينيات القرن الماضي، ولكن لا يعلم العلماء حتى الآن كيف تنشأ. وعلى الرغم من المهمات الفضائية العديدة التي تمت على مر السنوات، فلا تزال الظاهرة برمتها لغزًا غامضًا! وتبذل وكالة ناسا الفضائية جهدًا كبيرًا للحصول على مزيد من المعلومات بخصوص هذه الظاهرة. ففي يوم ٦ أكتوبر ١٩٩٠، أطلقت وكالة ناسا المهمة الفضائية «يوليسيس» التي كانت معنية بدراسة الشمس، إلى جانب قياس خواص تيار جزيئاتها النشطة المعروفة باسم «الرياح الشمسية».

بالإضافة إلى ذلك، فقمر صناعي يعرف باسم «مستكشف التكوين المتقدم» تابع لوكالة ناسا يدور عند نقطة بين الأرض والشمس على مسافة متساوية من الاثنتين. تُعرف هذه النقطة المحددة باسم «نقطة لاغرانج L1»، وتعد واحدة من المناطق الفضائية المميزة؛ لأن جاذبيتها تحافظ على استقرار القمر الصناعي. والمهمة الأساسية لهذا القمر هي قياس الرياح الشمسية، إلى جانب جمع المعلومات عن تدفق الجزيئات.

ونتيجة لجهود وكالة ناسا الفضائية، أصبح لدى العلماء الآن معرفة كبيرة لما كان يعد لغزًا لفترة طويلة؛ وذلك لحصولنا الآن على صورة كاملة لما يحدث على سطح الشمس، وكيفية تأثير الطقس الفضائي في الأرض. بالإضافة إلى ذلك، فعلى مدار ٢٥ عامًا من دراسة واستكشاف الشمس وتيار طاقتها، فلا تزال الرياح الشمسية تستطيع التجول في الفضاء الخارجي بكامل طاقتها، ومن المحتمل أن تستمر في التجول لسنوات قادمة؛ مما يعني أنها لا تزال لغزًا لنا!

قد لا يبدو أن الرياح الشمسية تشكل خطرًا على كوكبنا، ولكن ماذا لو ضعف درعنا المغناطيسي؟ فهل سيُحدث ذلك فرقًا؟ بالطبع، سيكون الأمر كارثيًّا إذا نجح هذا التيار من الطاقات في الوصول إلى كوكبنا؛ فلن يقتصر تأثيرها على ظهور شفق ملون لافت للنظر، بل سيكون كابوسًا. فلنأمل ألا تصل إلى كوكب الأرض أبدًا.

المراجع

space.com

qrg.northwestern.edu

earthsky.org



صحة الأرض من صحة النبات

بقلم: نجلاء حسن

تؤدي الأشجار والنباتات بشكل عام دورًا رئيسيًّا في حياة الكائنات الحية؛ فهي ليست ضرورية فقط للبيئة البشرية، ولكنها الأساس لاستدامة حياة جميع النظم البيئية. تمدنا النباتات باحتياجاتنا الغذائية؛ فهي الكائن الوحيد الذي يُصنِّع طعامه، وتبدأ من عنده كل السلاسل الغذائية. وتعد أيضًا مصدرًا للوقود، والأخشاب، والألياف، والمواد الخام الطبية والعشبية.

تُخلصنا النباتات من الملوثات الموجودة في الهواء، وتسهم في إزالة المعادن الثقيلة، كما تحد من التلوث الضوضائي. وتسهم الأشجار في المحافظة على المياه الجوفية، وتثبيت التربة من خلال جذورها التي تجمع التربة معًا، ومن خلال أوراقها التي تحجب جزءًا كبيرًا من ماء المطر عن التربة فتمنع تآكلها. وعادة ما تعاني المناطق التي تخلو من الأشجار انجراف التربة وترسبها بالجداول والبحيرات؛ مما يحد من قيمة الماء الموجود فيها.

وتعمل الأشجار أيضًا على تقليل درجة الحرارة ومنح الجو بعض البرودة؛ إذ تحجب الأوراق أشعة الشمس القوية. وعن طريق النتح (تبخر الماء من مسام النبات)، تبرد النباتات البيئة من حولها؛ إذ تستهلك عملية البخر كل الحرارة الموجودة وخاصة عند انخفاض نسبة الرطوبة. ونجد أن الإنسان قد يلجأ إلى زراعة أسوار شجرية مصفوفة لمنع الرياح وعوامل التعرية من العصف بالتربة وإتلافها.

تمثل الأشجار، وخاصة الشجيرات القصيرة، المأوى والمسكن لعدد لا نهائي من الحيوانات، والطيور، والحشرات. كذلك تحد رؤية النباتات والأزهار من درجة التوتر والانفعال لدى المحيطين بها. فزراعة بعض الورود، أو توزيع عدد من آنية النباتات داخل المنازل وأماكن العمل، كفيلة بأن تضفي سرورًا محببًا على النفس، وتزيل شحنات الغضب والتوتر بين الناس. وكل ذلك بخلاف دورها الفاعل في تخليق غاز الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

لكل ما سبق ولعديد من العوامل الأخرى التي تجعل النبات ضرورة حتمية لوجودنا، وجب على الجميع استزراع الأراضي ونشر المساحات الخضراء بين جنبات مدننا وداخل المنازل، وليس هذا فقط، بل لزم أيضًا البحث والتنقيب عن كيفية المحافظة على صحة تلك الأشجار والمزروعات، وحمايتها من الآفات والحشرات والأوبئة التي قد تمرضها أو تتسبب في موتها.

إذن، كيف يمكن المحافظة على النباتات حية ومفعمة بالصحة؟



تعد التربة أحد أهم العوامل الضرورية لاستنبات نباتات صحية؛ فلا يمكن أن تنمو النباتات في تربة فقيرة أو ملوثة. فيجب أن تتميز التربة بعدد من العوامل الضرورية، مثل: الخصوبة، والطميية، والنفاذية المطلوبة، ودرجة معينة من الحموضة؛ وفي حال استعمال المعالجات الكيميائية، يفضل التربة العضوية.

ومن العناصر الضرورية لنبات صحي قادر على مقاومة الأمراض، توفير مساحة كافية للنبات ومسارات يتحرك فيها الهواء، حتى يتلقى قدرًا وافرًا من ضوء الشمس، وينمو بلا زحام أو صراع على المواد الغذائية. فالنباتات المزدحمة تصنع رطوبتها الخاصة التي تجعلها فريسة سهلة لإصابات مثل الصدأ، والبياض الدقيقي، والعفن الناعم. لذا، فإن إنشاء مساحات تسمح بتدفق الهواء وتسلل أشعة الشمس يحد من الرطوبة العالية، ويسرع من تجفيف تلك الأوراق المبتلة، ويمنع تلامس الأجزاء المصابة من النبات بنظيرتها السليمة؛ فيقل معدل المرض ونقل العدوى.

كذلك تؤثر طريقة ري النبات في جودة نموه وقدرته على مقاومة الفطريات والأمراض. فقد يودي السقي الخاطئ بحياة النبتة تمامًا أو يصيبها بالرطوبة فتتلف، وتصبح فريسة سهلة لهجوم الفطريات والأوبئة. ولذلك يوصى باتخاذ الحذر عند ري النباتات، وجمع المعلومات الكافية عن كيفية السقي الخاص بكل نوع. ومن المعتاد أن تروى النباتات في الصباح الباكر للحد من نسبة البخر وتلافي الرياح القوية. ويوصي الخبراء دائمًا بمنع غمر النباتات بالماء أو إغراقها. وفي حالة ري النبات داخل حاويات الزرع، يُحرص على وجود فتحات تصريف بقاع الحاويات، لصرف الماء الزائد.

أما الأماكن الممطرة، فيجب حساب جدول الري حتى لا تتزامن مع أيام المطر، أو على الأقل الانتظار حتى تجف التربة قبل القيام بسقي النباتات. ويجب توفير حماية أو نوع من الغطاء لمنع النباتات من الغرق في حالة الأمطار الغزيرة.

للمحافظة على النبات سليمًا وصحيًّا، يجب علينا أولًا معرفة كيف تمرض النباتات

إصابة النبات بالمرض تتطلب ثلاثة عناصر: (١) نبات ضعيف أو لم ينل تغذية جيدة، (٢) وعدوى فطرية أو فيروسية أو بكتيرية، (٣) وظروف بيئية مساعدة من شأنها تعزيز المرض مثل الرطوبة العالية أو الجفاف الشديد. وعند غياب أحد تلك العوامل الثلاثة، لا يصاب النبات ويبقى سليمًا معافى. ولهذا، وجب على الأقل تحييد أحد تلك العوامل كعنصر وقائي بدلًا من الانتظار حتى وقوع المشكلة ثم بدء العلاج.

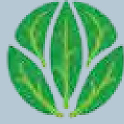
من أهم عناصر زراعة نبات قوي ومعمر اختيار الشتلات والبذور السليمة الصحية. فيجب ألا يستزرع نبات يحمل بقعًا بنية أو ملونة على أوراقه، أو يشكو من سيقان متعفنة، أو بيئة للحشرات. فبالإضافة إلى كون هذا النبات مريضًا ولن ينمو بصورة جيدة، يتسبب في نقل العدوى لبقية المزروعات السليمة. وكذلك يجب فحص جذور النباتات كما تفحص قممها؛ إذ يجب أن تكون الجذور قوية ومتباعدة بعضها عن بعض، فالجذر التالف أو المريض ينهي حياة النبات في وقت ما، حتى مع سلامة القمم.

ومراقبة الحشرات أمر ضروري آخر، فهي تُعد سببًا رئيسيًّا لإتاحة المجال للفيروسات بمهاجمة المزروعات، عن طريق التلف الذي تحدثه بالنبات. فالحشرات تعد بالفعل ناقلًا للفيروسات؛ إذ تعمل على انتشارها من نبات إلى آخر. ويوصي خبراء الزراعة بتنظيف الحدائق والمزارع مع كل فصل خريف؛ لأن الأمراض والآفات الموجودة ببقايا النبات والمتساقط على الأرض تهاجم الأوراق الجديدة والمزروعات فور إنباتها. ويُعد أواخر فصل الشتاء الوقت المناسب لتقليم الأشجار والشجيرات. وهو بالتأكيد أفضل من الانتظار حتى فصل الربيع، حتى لا يُسمح للأمراض بأن تستقر داخل الأطراف المجروحة للنبات وانتقالها إلى الأجزاء جديدة النمو. ويوصى باستعمال أدوات حادة لصنع تقليمات نظيفة سريعة الشفاء، ويجب التعمق حتى النسيج الحي في النبات.

عند اختيار السماد للنبات، تراعى الكمية والنوعية المناسبتان؛ فالإفراط في التسميد يمكن أن يتلف الجذور، فيحد من قدرتها على امتصاص الماء والمواد الغذائية. وبالطبع ينعكس ذلك على النبات ليصبح أكثر عرضة للجفاف والحرارة. لذا، يلزم اختبار التربة أولًا لمعرفة مدى احتياجها إلى المواد الغذائية لتلافي وضع كميات غير ضرورية من الأسمدة، أو اختيار أنواع غير مناسبة.

من الأفضل دائمًا اختيار أنواع من النباتات المقاومة للأمراض، مثل تلك الخاضعة للتعديل الوراثي أو الجيني؛ فمثل تلك الأنواع تعلو نسب مقاومتها للأمراض وسرعة تعافيها إذا حدث والتقطت العدوى بالفعل. وكذلك يوصى بمراعاة اختيار أنواع النباتات المناسبة للمنطقة الجغرافية والمناخ السائد بها، مع التأكد من كونها نباتات محبة للشمس أم نباتات ظل. فتعرض جزء من نباتات الظل للشمس يصيبها بالمرض؛ إذ تصبح تحت ضغط وظروف غير ملائمة لها تضعف قدرتها على المقاومة؛ فتستسلم تلك النباتات منهكة القوى للعدوى.

وفي حال التعامل مع النباتات المزروعة بحاويات، يفضل عدم تعبئة الأوعية من تربة الحديقة أو المزرعة؛ كونها مليئة بالحشائش الضارة، والحشرات، والأمراض الفطرية التي قد تصيب النبات بسهولة. ولهذا ينصح باستعمال خليط التربة الجاهز من الأسواق؛ لأنه خفيف، ومسامي، ومصنع من مواد عضوية متحللة.



فالأشجار تحب الاحتفاظ بأوراقها نظيفة، في حين يأوي الغبار والأتربة المتراكمة على أوراق الأشجار الحشرات وتحجب الضوء. لهذا، فإن التنظيف المستمر لأوراق الشجر عن طريق مسحها بمنشفة رطبة أو رشها خفيفًا بخرطوم المياه يساعد على الحفاظ على الأشجار بصحة جيدة.

وتعد الحيوانات الأليفة من أعداء النباتات التي توضع داخل المنازل؛ لأنها قد تفسدها، أو تقطع أوراقها، أو تأكلها، ولأن الحيوان الأليف نفسه يمكن أن يصاب بالتسمم أيضًا. لذا، يفضل إبعاد أوعية النباتات عن متناول الحيوانات. وبالمثل، لا تسلم النباتات المزروعة بالخارج من فضول الحيوانات مثل الأرانب، والطيور. لذلك يُنصح ببناء سياج حول المزروعات أو رفعها في سلال عالية، إن كان ذلك قابلًا للتطبيق، وغيرها من الوسائل لتوفير الحماية الكافية للنبات.

ما دورنا في الحفاظ على صحة النبات؟

إن الحفاظ على صحة النباتات والأشجار والإبقاء عليها نضرة وحية، أمر يحتاج إلى مجهود وتكاتف بين الجميع. فيجب أن تقف الحكومات بالمرصاد لظواهر مثل القطع الجائر للغابات، إذ تهدد التوازن البيئي للكرة الأرضية بأسرها، والبحث عن بدائل لصناعة الأثاث بعيدًا عن سيقان الأشجار التي نحتاج إليها في الحفاظ على بقاء الكوكب. وكذلك يجب نشر الوعي الخضري في المدن والقرى، إلى جانب زرع الأفراد الشجيرات والورود في الأفنية، وأسطح المباني، والشرفات؛ فالنبات يمثل الحياة نفسها.

المراجع

balconygardenweb.com
bioadvanced.com
ecowatch.com
finegardening.com
patuxentnursery.com
sciencing.com



براكين تحت الماء: انفجارات لا نراها!

بقلم: بسمة فوزي

في عام ٢٠١٨، ولد بركان تحت الماء قرب جزيرة مايوت - بين مدغشقر وموزمبيق - في المحيط الهندي؛ وكان سبب ولادته أنشطة غير تقليدية قرب مكان ظهوره. فقد حدثت اهتزازات نتيجة تغيرات في قشرة الأرض، وتعرف أنها «أنشطة زلزالية»، تصاحب الزلازل والبراكين، وهي التي قادت العلماء إلى اكتشاف بركان مايوت تحت الماء.

سُجلت تلك الاهتزازات أو موجات التردد يوم ١١ نوفمبر ٢٠١٨؛ ولم تغطِّ منطقة ميلاد البركان فحسب، ولكنها سافرت حول العالم وصولًا إلى كندا وهاواي، محدثة همهمة استمر صوتها في الارتفاع لمدة وصلت في بعض الأحيان إلى نصف ساعة. كانت تلك الهمهمة مختلفة؛ لأنها كانت ذات ترددات فائقة الانخفاض؛ وطبيعةً، تكون الأحداث الزلزالية الأخرى متعددة الترددات.

وليس هذا أول بركان يكتشف تحت الماء، ولكنه فريد كما لاحظ سيمون سيسكا خبير الزلازل؛ إذ قال: «إنها أول مرة نرصد ولادة بركان في قاع البحر». بالتأكيد كان رصد ميلاد بركان تحت الماء تجربة لا تقدر بثمن بالنسبة إلى العلماء؛ فدعونا ننتهز الفرصة، ونعرف أكثر عن البراكين تحت الماء أو البراكين المغمورة.

تكوُّن هاواي

كم بركانًا تحت الماء هناك؟ يقدر العلماء وجود أكثر من خمسة آلاف بركان مغمور تحت الماء، وهذا يعني أنها مسئولة عن ٧٥٪ من الحمم التي تنفجر سنويًّا. يرى العلماء أن البراكين تحت الماء تصعب دراستها؛ لأن بعضها يقبع عميقًا تحت الماء، فلا تنفجر ببساطة هكذا، بل تتراكم مع الوقت حتى تصل إلى سطح الماء. وهذا بالضبط ما حدث لجزيرة هاواي.

تختلف البراكين المغمورة عن البراكين فوق سطح الأرض، فبعضها موجود في المياه الضحلة، لذا يلاحظ وجودها بسبب البخار والحطام الصخري اللذين يصلان إلى سطح البحر؛ وبعضها مغطًّى بكميات هائلة من المياه، تتحكم بدورها في انفجاراتها وتجعل وجودها غير ملحوظ. فعندما تقابل الحمم مياه البحر، تبرد سريعًا جدًّا مشكِّلة رمالًا وحصًى. شواطئ هاواي برمالها السوداء هي خير مثال على ما تفعله مياه البحر بالحمم البركانية.

من الذي لا يريد الذهاب إلى هاواي؟ تلك الجزيرة الخلابة بجمالها، ومغامراتها، ومتعتها. فقد تشكلت هاواي منذ خمسة ملايين عام؛ وفي عام ١٩٣٤، اكتشف العلماء أمرًا ساحرًا؛ إذ كانت هاواي مدفونة تحت الماء على عمق كبير؛ ولو لم تكن محاطة بكثير من المياه، لبدت أعلى من جبل إفرست. تكونت هاواي بسبب البراكين؛ إذ تعرف الصخور المتحركة على قشرة الأرض بالصفائح التكتونية، وتتشكل البراكين عندما تجتمع تلك الصفائح التكتونية، وتقبع هاواي فوق صفيحة المحيط الهادئ. بعد سنوات وسنوات من الانفجارات البركانية، تشكلت هاواي؛ وخمسة البراكين المسئولة عن تشكل هاواي هي: ماونا كيا، وماونا لووا، وهوالالاي، وكيلاويا، وكوهالا.

دراسة البراكين

علم البراكين هو العلم الذي يدرس البراكين والمناطق المختلفة من الظواهر البركانية، مثل: الهيكل، والأصول، وغيرها. والاهتمام بالبراكين قديم جدًّا، ولكنها لم تُبحث بشكل لائق حتى القرن التاسع عشر. وبالنسبة إلى دراسة البراكين المغمورة، فيحتاج العلماء إلى معدات خاصة بسبب عمقها. ومن بين الآلات المستخدمة مركبات يتحكم بها عن بعد، تستخدم في الرصد بالفيديو؛ ومركبات غوّاصة مستقلة، ترسم خريطة قاع البحر. يدرس العلماء عددًا من الظواهر منها: تطور النظم الحرارية المائية، وأصل البراكين المحيطية وتطورها، والبراكين المتفجرة في أعماق البحار.

ظاهرة مذهلة

عندما نفكر في البراكين، نفكر في الخطر متمثلًا في صور تأتي لأذهاننا لحمم بركانية شديدة السخونة؛ وبالرغم من هذا، وجد العلم أنه في بعض الأحيان تزدهر الحياة كلما وجد بركان نشط تحت الماء. فقد لاحظوا زيادة كبيرة في أعداد الحيوانات. وما زال أمام العلماء مهمة اكتشاف سر زيادة الحياة البحرية بمناطق الأنشطة البركانية.

المراجع

pubs.usgs.gov
sciencedaily.com
study.com
universetoday.com
washingtonpost.com
britannica.com
cosmosmagazine.com
livescience.com
mbari.org
nationalgeographic.com
prezi.com

القمر، والبراكين، والأرض

بقلم: نور هاني

عندما نفكر في البراكين، فنحن نميل إلى الاعتقاد أنها سلوك أرضي ١٠٠٪، ولكن مر وقت حتى اكتشف العلماء ما إذا كان يوجد شيء آخر يحث البراكين على الانفجار. وقد طرح الفلاسفة والعلماء على مر سنوات سؤالًا مهمًّا في عديد من الأبحاث: هل يمكن لمراحل القمر التحكم في انفجار البراكين؟ أو توقع انفجارها؟ ترتفع وتنخفض أمواج المد والجزر على الأرض يوميًّا نتيجة سحب جاذبية القمر. فإذا كان القمر يؤثر في المياه مسببًا حدوث أمواج، فلمَ لا يكون له تأثير في الأرض كذلك؟ ومن هنا، أُجريت دراسة للتحقيق في إمكان القمر التسبب في الانفجارات البركانية على الأرض.

وبناءً على معتقدات الجيولوجيين، فمن المرجح أنه توجد صلة ما بين الانفجارات البركانية ومراحل القمر. فيعتقدون أنه عندما يكون القمر بدرًا، وعندما يصطف كلٌّ من القمر والشمس خلف الأرض، أو عندما يوجد قمر جديد بين الأرض والشمس، فإن سحب جاذبية الأرض، والمعروف أيضًا بمد الأرض، يصبح في أقوى حالاته إلى درجة تمكنه من إطلاق بركان. ولكن ما يزال العلماء غير واثقين مما إذا كان بإمكان هذا التسبب في بركان؛ لعدم كفاية الأدلة. وعلى الجانب الآخر، فهم يقولون إنه من المرجح جدًّا أن يكون للقوة المدّية دور مهم في تحديد الوقت الذي قد يحدث عنده انفجار بركاني بدقة.

البراكين على سطح القمر

هل الأرض هي الجسم الوحيد في الكون الذي يحتوي على براكين؟ يعتقد العلماء أن البراكين كانت موجودة على القمر منذ عصر الديناصورات وفي معظم تاريخ سنوات القمر البالغ نحو ٤٦٠٠ مليون. ولكن، عندما أُكتشف النشاط البركاني على القمر لأول مرة، اعتقد العلماء أنهم ينظرون إلى بحار من المياه القمرية. فقد كانت سهول واسعة من الحمم البازلتية تغطي مساحة كبيرة من سطح القمر، وقد ترسبت هناك منذ ملايين السنوات عندما كان القمر مدمرًا إثر انفجارات بركانية عنيفة.

صرحت مركبة ناسا المدارية لاستكشاف القمر LRO أن النشاط البركاني على القمر لم يتوقف فجأة منذ مليارات السنوات، ولكنه أخذ في التباطؤ بالتدريج؛ مما أعطى الباحثين دليلًا قويًّا يدعم تصريحهم. ولطالما اعتقدنا أن القمر مكان بارد وميت؛ ولكن العلماء اكتشفوا خيوطًا وأدلة على عشرات من التجشؤات البركانية خلال المائة مليون عام المنصرمة، والتي يمكن اعتبارها بقعة فقط على الجدول الزمني الجيولوجي. كذلك يعتقدون أنه من المرجح للانفجارات البركانية أن تحدث، ولكن على الأرجح ليس في أثناء حياة البشر. وكشف هذا الاكتشاف أيضًا عن مكان ما زالت الحرارة تُطلق فيه بشكل غير متقطع. وعلى قول العلماء، قد اتضح أن القمر أكثر دفئًا مما كانوا يظنون.

إنا

وفي عام ١٩٧١، وعلى متن (أبولو ١٥)، التقطت صورة لحفرة صغيرة غريبة على سطح القمر؛ فكانت فريدة وغامضة في آن واحد. لا أحد يعلم أصولها، ولا الغرض منها؛ ولكن أسماها العلماء «إنا». وطرحوا افتراضات ونظريات حول تكونها. وواحدة من تلك النظريات تقول إنه في حالة حدوث البراكين الحقيقية، فإن فوهات البركان مثل «إنا» تتشكل عندما تنهار المادة في قمة البركان بعد جفاف الحمم أسفل البركان بعد حدوث الانفجار. فهل من المحتمل أنه عندما كانت «إنا» جالسة على قمة القبة البركانية المنخفضة، انهارت تلك القبة بشكل غير متساوٍ وحديث نسبيًّا، مشكلةً ذاك الترقيع الموجود الآن؟ وتقول نظرية أخرى إن الغازات المحتبسة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء سخنتها الحمم الموجودة أسفلها لدرجات حرارة مرتفعة جدًّا حتى جعلتها تنفجر بعنف مخترقة القشرة. ونتيجة لذلك، طافت الصخور والحطام في كل مكان لمسافة أميال.

اتفق فريق من الباحثين من مهمة LRO على أن تضاريس «إنا» قديمًا تختلف عن تضاريسها حديثًا. ولكن خلافًا لما افترضه علماء آخرون، لا يظنون أن أكثر المناطق إشراقًا صغيرة العمر كما قيل من قبل. فقد أُخذت صور أخرى عالية الجودة من المدار، ودلت على وجود عدد جيد من الفوهات البركانية هناك.

ولعشاق علم الفلك ممن يشعرون بخيبة أمل، ظانين أنه ليس باستطاعتهم رؤية «إنا» ما لم يكونوا من ركاب (أبولو ١٥). فالخبر السار أنه يمكنكم بالفعل رؤية «إنا» من موقعكم على الأرض. فيمكنكم دومًا فعل هذا باستخدام خريطة ACT-REACT كما يفعل معظم الأشخاص، ولكن إذا كنتم من هؤلاء الذين يألفون القمر بشكل عام، ولديكم تليسكوب ثماني بوصات أو أكبر، فبإمكانكم اختيار ليلة يكون فيها القمر في مرحلة الربع مع هواء هادئ وبلا سحب، وحينئذٍ ربما يمكنكم رؤيتها. ولأن «إنا» تصبح أكثر وضوحًا عندما يصطدم بها الضوء من زاوية منخفضة، يجب عليكم دائمًا استخدام ضوء شديد القوة أثناء البحث عنها.

المراجع

archives.nbclearn.com
astrobob.areavoices.com
nasa.gov
newscientist.com
science.nasa.gov



هل السماء حقًّا زرقاء؟

بقلم: شاهندة أيمن

يكرر الأطفال دائمًا هذا السؤال: «لماذا تبدو السماء زرقاء؟» فيجيب بعض الناس: «لأنها تعكس لون المحيط»، في حين يزعم بعضهم أن السبب هو أن الأكسجين غاز أزرق اللون. وإذا أجريت بحثًا بسيطًا على شبكة الإنترنت، فستجد أن السماء زرقاء اللون بسبب ثلاثة عوامل بسيطة: (١) يتكون ضوء الشمس من موجات ضوئية بأطوال مختلفة؛ (٢) في حين يتكون الغلاف الجوي من جزيئات تشتت الموجات الضوئية المختلفة بكميات مختلفة؛ (٣) وأخيرًا، كيفية استقبال أعيننا الضوء.

أثبتت التجربة التي أجراها إسحق نيوتن باستخدام منشور مثلث الشكل أنه عندما يمر الضوء من خلال المنشور، يتكسر الضوء الأبيض إلى ألوانه الأساسية: الأحمر، والبرتقالي، والأصفر، والأخضر، والأزرق، والنيلي، والبنفسجي. ولكل لون طول موجي مختلف مثل بصمة فريدة خاصة به، ولذلك عندما يمر من خلال المنشور ينتقل بسرعة مختلفة عن الألوان الأخرى وينكسر عند زاوية مختلفة.

عندما يصل ضوء الشمس إلى الغلاف الجوي الأرضي، يتشتت في جميع الاتجاهات بواسطة الغازات والجسيمات الموجودة في الهواء. يمر الضوء الأبيض المنبعث من الشمس خلال الغلاف الجوي؛ فتمر الألوان ذات الطول الموجي الأطول – مثل الأحمر، والبرتقالي، والأصفر – في حين تمتص جزيئات الغاز الأطوال الموجية للأزرق والبنفسجي فتتشتت عبر السماء. وتستقبل عيناك هذه الأطوال الموجية المنعكسة مثل اللون الأزرق؛ لأن الأطوال الموجية للأزرق والبنفسجي مناسبة تمامًا لترتد على جزيئات الغاز الموجودة في الغلاف الجوي؛ فتنفصل عن الألوان الأخرى مما يجعل السماء تبدو زرقاء لنا.

بينما يتسبب التشتت في الغلاف الجوي في ظهور السماء باللون الأزرق، فإن الكوكب الذي ليس له غلاف جوي لا يمكن أن تكون سماؤه ساطعة. فالغلاف الجوي للقمر رقيق جدًّا؛ وعندما يكون الهواء رقيقًا للغاية، لا تتصادم جزيئات الغاز بعضها ببعض. ومن ثم، لا يتشتت ضوء الشمس؛ فتظهر السماء سوداء سواء في النهار أو الليل. وقد أثبت ذلك من خلال الصور التي التقطها رواد فضاء مهمات أبولّو على سطح القمر؛ إذ أظهرت الصور سماء مظلمة تمامًا من جميع الاتجاهات أثناء النهار.

وبالمثل، فالغلاف الجوي لكوكب المريخ رقيق للغاية، ويتكون بشكل أساسي من ثاني أكسيد الكربون، ومملتئ بجزيئات الغبار الرقيقة؛ تلك الجزيئات الرقيقة من الغبار تشتت الضوء بشكل مختلف عن الغازات والجسيمات الموجودة في الغلاف الجوي الأرضي. فتظهر الصور التي التقطتها طوافات ومسابير وكالة ناسا الفضائية من على سطح كوكب المريخ عكس ما نعيشه على كوكب الأرض. وخلال النهار، تتزين سماء كوكب المريخ باللون البرتقالي أو لون مائل إلى الاحمرار؛ ولكن عند غروب الشمس، تبدأ السماء المحيطة بالشمس في التحول إلى اللون الأزرق الرمادي.

وينتج لون السماء الأزرق هذا عن نوع معين من التشتت يعرف باسم تشتت رايلي. يعتمد هذا النوع من التشتت على الطول الموجي للضوء، ويشتت الضوء من على الجسيمات التي لا تزيد على عُشر الطول الموجي للضوء. وفي الغلاف الجوي السفلي، تشتت جزيئات الأكسجين والنيتروجين الدقيقة الموجات الضوئية القصيرة – مثل الضوءين الأزرق والبنفسجي – بدرجة أكبر بكثير من الموجات الضوئية الطويلة – مثل الضوءين الأحمر والأصفر.

فإذا كان لكل من الأزرق والبنفسجي موجات ضوئية قصيرة، فلماذا نرى السماء زرقاء وليست بنفسجية اللون، على الرغم من أن الجسيمات الموجودة في الغلاف الجوي تشتت اللون البنفسجي أكثر من اللون الأزرق؟ الإجابة ببساطة لأن بعض الضوء البنفسجي يمتص في الغلاف الجوي العلوي، ولأن أعيننا أكثر حساسية للون الأزرق عن اللون البنفسجي.

عندما تكون الشمس أعلى في السماء، تظهر السماء بلون أزرق أكثر إشراقًا لوجود غلاف جوي أكثر في تلك الاتجاهات، ومن ثم مزيد من اللون الأزرق. وأثناء شروق الشمس وغروبها أو بزوغ القمر وغروبه، يجب أن يمر الضوء المنبعث من الشمس أو من القمر خلال كميات هائلة من جسيمات الغلاف الجوي؛ فكلما كان الضوء قريبًا من الأفق، زادت جسيمات الغلاف الجوي التي يجب أن يمر من خلالها الضوء. وبينما يتشتت اللون الأزرق في جميع الاتجاهات، يتشتت اللون الأحمر بشكل أقل كفاءة. هذا يعني أن الضوء المنبعث من قرص الشمس، أو القمر، يتحول إلى اللون الأحمر؛ ولكن أيضًا الضوء القادم من جوار الشمس والقمر – الضوء الذي يصطدم بالغلاف الجوي ويتشتت مرة واحدة فقط قبل أن يصل إلى أعيننا – يتحول إلى الضوء الأحمر حينها.

وبالإضافة إلى تشتت الضوء في الغلاف الجوي، تتمتع أعيننا بتقنية خاصة لفهم الألوان. فتحتوي العين على ثلاثة أنواع من المخاريط لاكتشاف الألوان، بالإضافة إلى القضبان أحادية اللون؛ وعندما يتعلق الأمر باكتشاف الألوان، يستقبل المخ إشارات من المخاريط والقضبان لترجمتها إلى لون. كل نوع من المخاريط، بالإضافة إلى القضبان، حساس للضوء بطول موجي مختلف. فتستجيب أعيننا بقوة للأطوال الموجية للأضواء الأزرق، والأزرق السماوي، والأخضر، أكثر من استجابتها للضوء البنفسجي؛ وإن كان الضوء البنفسجي أكثر، فهو غير كافٍ للتغلب على الإشارات القوية للضوء الأزرق التي يستقبلها مخ الإنسان.

في المرة القادمة التي تُسأل فيها عن سبب لون السماء الأزرق، ستجيب على الأرجح بدون أدنى تردد: السماء ما هي إلا غلافنا الجوي كما نراه من الأسفل، بالإضافة إلى حساسية أعيننا تجاه الألوان. فإذا لم يكن هناك تشتت أو امتصاص، فستظهر السماء سوداء طوال اليوم، وإذا زاد الامتصاص أو التشتت، فستظهر السماء باللون الأصفر، أو البرتقالي، أو الأحمر طوال اليوم.

المراجع

forbes.com
livescience.com
pectrumnews1.com

الأفق: حينما تلتقي السماء الأرض

بقلم: فاطمة أصيل

الأفق هو الخط الفاصل بين السماء والأرض، أو الحد الذي يجعل السماء والأرض تبدوان ملتقيتين. ويُعرَّف في علم الفلك بأنه تقاطع مستوى عمودي على خط رأسي مع الكرة السماوية - وهي كرة افتراضية تضم كل الأجرام السماوية، ونصف قطرها لا نهائي، ومركزها الأرض. ولكن، هل تعلم أنه توجد عدة أنواع للأفق؟ فما هي؟ وما الفرق بينها؟ وما أهمية الأفق في الملاحة؟ وكم يبلغ بعد الأفق؟

للأفق نوعان رئيسيان؛ أولهما «الأفق الأرضي السماوي»، وهو الأفق الذي يمكن أن يراه الشخص العادي بالعين المجردة؛ لأنه ظاهر تمامًا مهما بلغ بعده. وبدوره ينقسم إلى عدة أنواع. أولًا: الأفق البحري، وهو الأفق الجغرافي عند سطح البحر، وأشهر أنواع الأفق؛ إذ يمكن رؤيته بوضوح على شواطئ البحر عند التقاء البحر والسماء على مرمى البصر. فإذا كنت تقف على شاطئ البحر من مكان مستوٍ، فنقطة الالتقاء بين البحر والأفق تسمى عرض البحر. وثانيًا: الأفق المحلي أو الهندسي، وهو أقل شهرة من الأفق البحري؛ إذ لا يلاحظه كثيرون رغم أنه مرئي، ويشمل المباني والأشجار والمرتفعات الأرضية. وثالثًا: الأفق الجغرافي، وهو الخط الظاهر بين السماء والأرض، ولكنه لا يشمل ما سبق.

والنوع الرئيسي الثاني للأفق هو «الأفق السماوي»، وينقسم بدوره إلى نوعين؛ أولًا: الأفق الفلكي، وهو أفق افتراضي يميل بزاوية ٩٠ درجة؛ وثانيًا: الأفق الحقيقي. وكلاهما يستخدم مرجعًا لعلماء الفلك لتحديد موقع معين، سواء على سطح الأرض أو على سطح أي جرم سماوي آخر، أو لتحديد موقع الأرض نفسها في السماء.

من هذا المنطلق، نجد أهمية كبيرة للأفق. فكما ذكرنا سلفًا، فإن الآفاق السماوية تستخدم في تحديد المواقع، ولكن الأمر لا يقتصر على ذلك فحسب. فإن لها أهمية كبيرة على أكثر من صعيد، مثل الملاحة الجوية والبحرية؛ إذ يلجأ الطيارون إلى الأفق أحيانًا للحفاظ على مستوى الطائرة في أثناء رحلتها. وعن طريق حسابات بسيطة لتمييز العلاقة بين مقدمة الطائرة أو الواجهة الأمامية، يتمكن الطيار من التحكم في ارتفاع الطائرة بشكل أدق.

ومن المعروف أن البحارة القدامى كانوا يلجأون إلى النجوم والأبراج السماوية لتحديد اتجاه مراكبهم، ولكن أغلب النجوم والأبراج كانت لا تظهر إلا في أثناء الليل؛ لذا كانوا يعتمدون أكثر على الأفق في تحديد الاتجاهات بالنهار. ومع التطور الهائل في استخدام نظام التموضع العالمي GPS في تحديد الاتجاهات، أصبح استخدام الأفق في الوقت الراهن محدودًا في هذا المجال.

كم يبعد الأفق عنا؟

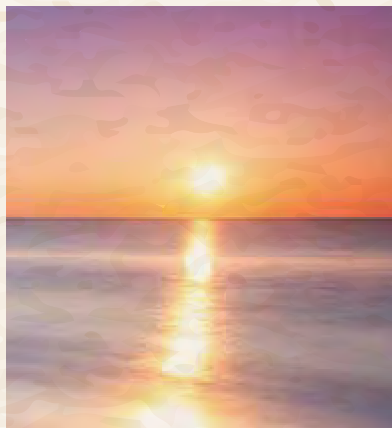
ليس من الصعب تحديد بعد الأفق عنا؛ لأنه ليس تقديريًّا كما يعتقد بعض الناس؛ ولكن يجب الأخذ في الاعتبار أنه كلما ارتفع مكان تحديد بُعد الأفق عن سطح البحر، يكون الأفق أبعد في المسافة. فعلى سبيل المثال، إذا وقف شخص في مستوى سطح البحر، يكون الأفق على بُعد نحو ٥ كيلو مترات، وكلما ارتفع الشخص ١٫٥ متر عن مستوى سطح البحر، زاد بعد الأفق ٤٫٥ كيلو مترات؛ أي إذا وقف شخص على قمة إفرست التي ترتفع عن سطح البحر ٨٨٤٨ مترًا، فإن بعد الأفق سيكون ٣٧٠ كيلو مترًا.

وكل الأرقام السابقة تقريبية، ما عدا ارتفاع قمة إفرست، وذلك لوجود عدة عوامل يمكن أن تؤثر في دقة تحديد بُعد الأفق؛ مثل: الطقس، والسحب، وانكسار الضوء. فقد أثبتت التجارب أن الطقس البارد يمكن أن يجعل رؤية الأفق أبعد، وكذلك السحب التي تحجب رؤية الأفق بوضوح.

الأفق ليس منظرًا طبيعيًّا خلابًا فحسب، نراه على امتداد أبصارنا على شاطئ البحر، ولا مصدر إلهام للفنانين فقط، ولكنه مصطلح علمي له أنواع عديدة وأهمية فلكية كبيرة. فقد ساعد البحارة القدماء على تحديد اتجاهاتهم، وساعد علماء العصر الحديث في عديد من الدراسات.

المراجع

britannica.com
livescience.com
nationalgeographic.org



الحيوانات الليلية:

عندما ترشد النجوم إلى الطريق

بقلم: نور هاني

هل تساءلت يومًا ما الذي سيحدث إذا ضللت طريقك في الصحراء؟ ماذا إذا لم يكن بحوزتك أي شيء لإنارة ظلام الليل الحالك سوى مجموعات من النجوم المتناثرة في السماء؟ حسنًا، لن يشكل ذلك مشكلة على الإطلاق إذا كنت خنفساء، أو طائرًا، أو فقمة. يمكن للضياع في الصحراء أن يودي بحياة هؤلاء ممن لا يمتلكون آليات الملاحة، وهي القدرة على العثور على الطريق بدون استخدام الخرائط أو المعدات. إذًا، كيف يمكن للنجوم مساعدة بعض المخلوقات على إيجاد طريقها في الظلام؟

سحر ليلي

الحيوانات الليلية هي تلك التي تصبح نشيطة ومستعدة لممارسة حياتها بالليل، ويرجع ذلك إلى عديد من الأسباب، مثل: الهجرة، أو الصيد، أو التزاوج، أو البحث عن الطعام. فتجعل من الليل وسيلة للحماية من الكائنات المفترسة، أو الشمس الحارقة، أو أي من العناصر الأخرى التي تهدد سلامتها؛ وهذا هو وقت السحر.

بناءً على دراسة قدمتها جامعة لوند بالسويد، فالحيوانات الليلية تتبع مجموعات من النجوم وترصد النجوم الفردية للاستدلال على الطريق. وتلك المقدرة ليست بالسهولة التي تبدو بها؛ فهي في الواقع خاصية شديدة التعقيد، وتحتاج إلى دراسة أكثر دقة. جدير بالذكر أن كل نوع من الكائنات لديه طريقته الخاصة للملاحة. فعلى سبيل المثال، فإن بعض أنواع الحيوانات إلى جانب البشر لديها عيون كاميرا تمكنها من الملاحة بالطريقة نفسها عبر رصد النجوم الفردية. وعلى الجانب الآخر، فللحشرات عيون مركبة تمكنها من الملاحة باستخدام طريقة مختلفة تمامًا.

نظام تحديد المواقع لدى الطيور

لطالما اعتدنا أن نأخذ هجرة الطيور أمرًا مسلمًا به، وبالرغم من هذا، فإنها عملية مذهلة وغاية في الذكاء. فبينما تستخدم بعض الطيور الحقل المغناطيسي للأرض في الملاحة، يحصل بعضها الآخر على المساعدة من القمر والسماء لمعرفة الطريق. واستنتج العلماء أن الطيور تحدد مركز دوران السماء المرصعة بالنجوم خلال عملية التوجه لديها؛ ويمكن استخدام خاصية التوجه تلك في أي ساعة وفي أي ليلة.

أُحضرت طيور برية إلى القبة الفلكية في لونجواي لدراسة استراتيجيات التوجه لديها؛ وكشفت التجربة بعض المعلومات المثيرة للاهتمام. فبالنسبة إلى طيور «النيلي النائم»، لا يهم حقًّا سواء استطاعت رصد النجوم الفردية أم لا، فهي تهتم أكثر برؤية الدوران لأقرب أنماط نجمية حول نقطة مركزية. ففي البرية، تمكنها تلك الاستراتيجية من تحديد اتجاه الشمال، وتستخدم تلك المعلومة للاتجاه جنوبًا من أجل هجرتها الشتوية.

توجه درب التبانة

من المدهش أن العلماء اكتشفوا أن الحيوانات والطيور ليست الكائنات الوحيدة التي لديها القدرة على الملاحة؛ وإنما توجد تلك القدرات لدى الحشرات كذلك. كما ذكرنا سابقًا، فالحشرات مثل خنافس الروث تمتلك عيونًا مركبة. وهذا يعني أنه ليس بإمكانها رصد النجوم الفردية؛ لعدم قدرة عينيها شديدتي الصغر على رؤية تلك النجوم، فتقوم خنفساء الروث بالملاحة باستخدام الضوء المنبعث من مجرة درب التبانة لمعرفة الاتجاه الصحيح؛ مما يجعلها أول حشرة تعرف في التاريخ بالتوجه مستدلةً بالمجرة. وليس هذا فقط، فقدرة خنفساء الروث على الملاحة باستخدام أنماط الاستقطاب في ضوء القمر، تجعلها أول حيوان يستخدم تلك الوسيلة للتوجه. ما يجعل كل ما سبق مذهلًا بحق هو أن خنفساء الروث كائن صغير جدًّا يمتلك دماغًا بحجم حبة أرز، وبالرغم من هذا، فلديها قدرة مثيرة للإعجاب، يحلم كثير منا بامتلاكها.

ذكاء ملاحي مستتر

لا تتوقف قصة فقمات المرافئ، تلك الثدييات البحرية الودودة، عند كونها ظريفة ومضحكة فحسب؛ فهنالك أكثر من هذا بكثير! فلأنها تستهلك كثيرًا من وقتها بحثًا عن الطعام ليلًا دون الاستدلال بأي معالم أرضية، كان يجب إجراء تجربة للتحقيق في قدرات الفقمات الملاحية. في عام ٢٠٠٦، أُحضرت فقمتان من الفقمات الأسيرة بمركز علوم البحار في ألمانيا، ووضعتا بداخل قبة فلكية عائمة، صممت خصيصًا لهما. دربت الفقمتان على السباحة في اتجاه نجوم مرشدة محددة؛ فاكتشف فيما بعد أن كلتيهما بإمكانهما تحديد نجم واحد من خلال إسقاط واقعي لنصف الكرة الشمالي. وتشير تلك النتائج إلى أن الفقمات ربما تستخدم نجومًا مرشدة محددة بصفتها الدليل الملاحي للذهاب بعيدًا عن الشاطئ؛ وهذا يجعله أول دليل علمي على ثدييات بحرية توجهها النجوم.

الماوري

كان يا ما كان، في يوم من الأيام استطاع البشر الملاحة أيضًا! كانت قبيلة بدائية من بولونيزيا تدعى الماوري، وصلت تلك القبيلة إلى نيوزيلندا بين عامي ١٢٨٠ و١٣٠٠. لم يحمل أهل القبيلة معهم أي معدات أو جداول يلجأون إليها للتشاور، وبدلًا من هذا، اعتمدوا اعتمادًا تامًّا على السماء كمرشد لهم. فاعتمدت عملية الملاحة لديهم على رصد سماء الليل، وأنماط الطقس المحلية، والتيارات المحيطية للوصول إلى وجهتهم.

مدهش، أليس كذلك؟ في زمن نظام تحديد المواقع العالمي، والخرائط، والتكنولوجيا الملاحية، أصبح من المستحيل تقريبًا أن نرى بشريًّا يمارس الملاحة الطبيعية. هل هذا يعني أننا لن نستطيع الملاحة بعد الآن بشكل طبيعي على غرار الحيوانات؟ في الواقع، نحن نستطيع؛ فمثل أي مهارة أخرى، تحتاج الملاحة إلى الممارسة والتدريب. لقد ولدنا











بغريزة ملاحية؛ ولكن بسبب التطور التكنولوجي، توقفنا عن استخدام مهارات التوجيه النجمي لدينا بالتدريج حتى أصبحنا لا نعرف كيفية القيام بذلك.

ويخصص بعض الملاحين المولعين وقتًا لتعليم الآخرين كيفية القيام بملاحة خالية من التكنولوجيا بناءً على خبرتهم. إذا كنت أنت أيضًا مشغوفًا، وتريد الوصول إلى أعمق غرائزك المخبأة، فألقِ نظرة على ذلك المقال، وبإمكانك أيضًا قراءة كتاب *The Natural Navigator* لمزيد من المعرفة بهذا المجال المثير للاهتمام.

المراجع

nationalgeographic.com
ncbi.nlm.nih.gov
sci-news.com
space.com

صِل بين النقاط!

بقلم: إسراء علي

هل نظرت يومًا إلى سماء النهار الصافية، وتأملت سحابة محاولًا كشف الشكل الذي تبدو عليه؟ لآلاف السنين، كان الإنسان يفعل الشيء نفسه، ولكن مع النجوم في سماء الليل.

فسماء الليل كنز مليء بقصص مغامرات الأبطال والحيوانات وغيرها من الأشياء. فإذا تأملت السماء في ليلة مظلمة، فستشاهد عددًا هائلًا من النجوم ربما يصعب عدُّها؛ بعضها ساطع وبعضها الآخر أكثر قتامة، وهو ما يحدده موقعك على كوكب الأرض. وكلما تأملت السماء، رأيت أشياء أكثر مستخدمًا خيالك؛ وإذا استخدمت منظارًا أو مقرابًا (تليسكوبًا)، فسترى أكثر من ذلك بكثير!

شاهد الناس في جميع أنحاء العالم وعلى مر الزمان صورًا مختلفة بتوصيل النقاط بين كل مجموعة من النجوم. وكل نمط فلكي، ويعرف باسم «الكوكبة»، يتكون من مجموعة من النجوم في مجرتنا «درب التبانة» (الطريق اللبني). وقد تمكن الإنسان من ملاحظة هذه الأنماط، بدءًا من كوكبة «بَنَات نَعْش الكبرى» (الدب الأكبر) إلى كوكبة «السرطان» المراوغة. وهذه الكوكبات تساعد علماء الفلك على تحديد مواقع الأجسام في السماء من خلال تقسيم المجال السماوي إلى أقسام مختلفة، على غرار الخرائط الأرضية.

وفي عام ١٩٣٠، أدرج الاتحاد الفلكي الدولي ثمانيًا وثمانين كوكبة رسمية؛ منها نحو ثمانٍ وأربعين كوكبة «قديمة»، أي تناولتها الحضارات القديمة، مثل الثقافات اليونانية، والرومانية، والشرق أوسطية القديمة. سجلت هذه الحضارات الحركة في السماء، والتي تؤثر في النهار والليل، والوقت، والمواسم، والمد والجزر، والطقس. فقد أسهم تشكيل مجموعات من النجوم في تحديد مرور الوقت بين الزراعة والحصاد. وتُعد الكوكبات القديمة أكثر مجموعات النجوم سطوعًا، ويمكن ملاحظتها بسهولة بالعين المجردة، مثل كوكبتي «أندروميدا» (المرأة المسلسلة) و«داركو» (التنين).

وفي عصر الملاحة العالمية والاكتشافات الهائلة، تعرَّف الناس أجزاء جديدة في السماء؛ حيث امتلأت فجوات واسعة بالنجوم. وفي عصور أحدث، تمكن الإنسان من استكشاف السماء مستخدمًا معدات حديثة، وحدد علماء الفلك بقية الكوكبات بتوصيل النجوم الخافتة التي تظهر في سماء الكوكبات القديمة؛ فاكتشفوا الكوكبات «الحديثة»، مثل كوكبتي «بافو» (الطاووس) و«المِرْقَب» (التليسكوب). لهذا السبب، عندما يتحدث الفلكيون عن الكوكبات، فإنهم لا يقصدون بعض النجوم التي تشبه شكلًا معينًا، بل يعنون كل شيء في هذا الجزء من سماء الليل.

على الرغم من وجود مليارات النجوم موزعة في الفضاء، توجد نسبة ضئيلة منها فقط تُشكل كوكباتنا. وتختلف هذه النجوم اختلافًا كبيرًا في الحجم، ودرجة الحرارة، والبُعد عن كوكب الأرض؛ رغم ظهورها في الجزء نفسه من سماء الليل. وأقرب نجم إلينا، بخلاف الشمس، هو «بروكسيما سنتوري» (قنطور الأقرب) الذي يبعد نحو ٤٫٢٢ سنوات ضوئية عن كوكب الأرض! وبينما تدور الأرض حول محورها، تبدو النجوم متحركة في سماء الليل، من الشرق إلى الغرب؛ تمامًا مثل إدراكنا لشروق الشمس من الشرق، وغروبها في الغرب. فبمراقبة الكوكبات المختلفة على مدار العام، نجدها تنتقل تدريجيًّا تجاه الغرب؛ وذلك نتيجة دوران كوكب الأرض حول الشمس. ولذلك عندما ينظر مراقبو النجوم إلى سماء الليل في فصل الصيف، ينظرون في اتجاه مختلف عن اتجاههم في فصل الشتاء.

إن لم تكن قد مارست أي أنشطة تتعلق بسماء الليل من قبل، فأدعوك إلى ممارسة بعضها؛ للعب والتعلم والاستكشاف. فمثلًا، بإمكانك مشاهدة نجم معين في السماء، ومحاولة العثور على الكوكبة التي ينتمي إليها. ومع ذلك، فبإمكانك بقليل من الخيال تأليف قصَّتك بنفسك.

وقراءة الأساطير القديمة عن نشأة الكوكبات وحكيها، وكيفية تناولها في الثقافات المختلفة، أمر مثير لاهتمام البالغين وصغار السن على حد سواء.

إن مجموعات النجوم حقًّا مصدر رائع للترفيه والإلهام. فدور النجوم لا يتوقف على استرشاد من ضل طريقه بها أو مساعدة علماء الفلك الهواة فحسب، بل تغزو عقلك وروحك بشعور سرمدي من الدهشة. في المرة المقبلة عندما تكون بالخارج في ليلة صافية، انظر إلى سماء الليل، وصِل بين النقاط!

المراجع

SciShow Kids (2015). *Constellations.*
space.com
lpi.usra.edu
kidzworld.com

العلم المختبئ في الفن



بقلم: مايسة عزب

ليس سرًّا عزيزي القارئ أن الأرض والسماء قد أدتا دورًا واسعًا في جميع أشكال الفنون، وبالأخص البصرية منها. فبطبيعة الحال، نجدهما ممثلتين بشكل بارز في لوحات المناظر الطبيعية والبحرية، ولكن على الأغلب كخلفية للموضوع الرئيسي للعمل. إلا أن في بعض الأحيان، مثلما في لوحة فان جوخ الشهيرة «ليلة مرصعة بالنجوم» *Starry Night*، فإن السماء هي موضوع العمل، وإن كانت تعبيرًا فنيًّا عن نفسية الفنان المعذبة. كذلك كانت العناصر الأرضية موضوعات لأعمال فنية مهمة متعددة في مجمل أعمال فان جوخ ولغيره من الفنانين على مر التاريخ. وبعيدًا عن الجماليات والتعبير العاطفي، لطالما تضافر الفن مع علم الفلك والعلوم الأرضية.

عبق الماضي



منذ بداية الخليقة، كانت سماء الليل أداة أساسية لمعرفة الوقت والزمن وللملاحة؛ لذلك فإن بعض أقدم الآثار الثقافية للإنسان تتعلق بالفلك. وحسب دراسة نشرت في نوفمبر ٢٠١٨ في دورية أثينا للتاريخ، فإن رسوم الكهوف التي ترجع إلى ما يصل إلى ٤٠,٠٠٠ سنة مضت تشير إلى أن ساكني الكهوف فيما يعرف الآن بفرنسا، وألمانيا، وإسبانيا، وتركيا، كانت لديهم معرفة فلكية متقدمة إلى حد كبير. فقد تابعوا المواقيت باستخدام معرفتهم بكيفية تغير وضع النجوم ببطء، وذلك على مر آلاف السنين. ويعتقد الباحثون الآن أن رموز الحيوانات في رسوم الكهوف في الحقيقة تمثل كوكبات النجوم في سماء الليل، وقد استخدمت لمعرفة التواريخ والأحداث.

فقد درس الباحثون من جامعتي «إدنبرة» و«كنت» تفاصيل فنون العصر الحجري القديم والعصر الحجري الحديث، والتي تظهر فيها رموز حيوانية في الكهوف. فوجدوا أنهم استخدموا طريقة معرفة الزمن نفسها القائمة على معرفة فلكية متطورة، وإن كانت الأعمال الفنية تبعد في الزمن عشرات الآلاف من السنين. وأكد الفريق هذه الاستنتاجات بمقارنة عمر أمثلة متعددة من فن الكهوف - والذي يعرف عن طريق التأريخ الكيميائي للألوان المستخدمة - بمواضع النجوم في الأزمنة القديمة حسبما تحسبها البرمجيات المتقدمة.

بعين العبقري



مخطوطة ليستر تعود إلى القرن السادس عشر، وهي الآن الأغلى في العالم منذ أن اشتراها بيل جيتس في عام ١٩٩٤ مقابل ٣٠,٨ مليون دولار أمريكي. مؤلف هذه المخطوطة هو ليوناردو دافنشي، وقد ركز فيها في الأمور الأرضية، مثل الجيولوجيا وعلم الحفريات، ومع ذلك يناقش أيضًا «التوهج الشاحب» للقمر. والظاهرة التي يشير إليها دافنشي هي التوهج الشاحب لجسم القمر الكروي المكتمل كخلفية لقرون الهلال اللامعة. فقد لاحظ البشر هذه الظاهرة لقرون من الزمن، إلا أن دافنشي هو أول من تصور أنها بسبب انعكاس ضوء الشمس على الأرض إلى القمر؛ مما يضيء بشكل خفيف الجزء غير المضاء من سطحه.

ومفهوم ضوء الأرض، بطبيعة الحال، موجود في أنظمة أخرى من الكواكب والأقمار. فعمم علماء الفلك «ضوء الكواكب» ليشمل الأنظمة التي لا تظهر فيها الأقمار بدون هذه الظاهرة؛ لأنها لا تعكس ما يكفي من الضوء المباشر. على سبيل المثال، باستخدام مسبار كاسيني، استغل العلماء الضوء المنعكس على كوكب زحل لتحديد بعض أقماره. والتطبيقات الحديثة الأخرى لضوء الأرض تشمل تحديد انعكاس الغطاء النباتي الأرضي، والذي يمكن استخدامه علامة حيوية لمعرفة احتمالات الحياة على الكواكب الأخرى.

وفهم ليوناردو دافنشي لضوء الأرض أمر مميز؛ لأنه عاش في زمن كان فيه معظم الناس لا يفهمون طبيعة النظام الشمسي؛ إذ ظنوا أن الشمس والقمر والكواكب تدور حول الأرض. فيعد استنتاجه الصحيح حول سبب ضوء الأرض بالرغم من هذا الجهل العالمي، مثالًا واحدًا من أمثلة متعددة على عبقريته وبعد نظره.

الفنان المجهول





أحد معاصري دافنشي هو ألبرشت دورر متنوع المواهب، ويعد أعظم الفنانين الألمان في النهضة الشمالية، وقد اشتهر بأعماله المميزة، ومنها: أعمال خشبية، ونقش، وألوان مائية، وألوان زيت. كان دورر أكثر من فنان، حسبما قالت سوزان داكرمان، المؤرخة الفنية بجامعة هارفارد؛ فقد كان له أثر كبير في العلم في القرن السادس عشر، وذلك من خلال أعماله الخرائطية والتشريحية. قالت سوزان: «إن ذلك كان أمرًا مستحدثًا إلى درجة أن دورر قد ظهر بصفته متعاونًا علميًّا؛ أي شريكًا متساويًا في إنشاء المعرفة، وليس مسئولًا عن تصويرها فقط».

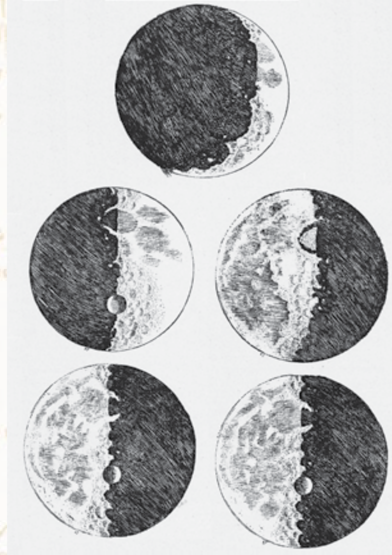
وتستطرد داكرمان: «لقد كان تأثيره في علم الفلك في وقته عميقًا؛ فساعد على تصور تغير المفاهيم حول الكون». في تحول جذري، استخدم دورر الخرائط نفسها لتحريك البشرية إلى مركز العلم المصور؛ فاستبدل بالشخصيات الاستعارية مثل فينوس ومارس صور أربعة علماء فلك قدماء، بمن في ذلك أراتوس وبطليموس. «ويمثل علماء الفلك في أعمال دورر تغيرًا في رؤية العالم؛ إذ أصبح الكون يُفهم من خلال التدخل البشري بدلًا من المعاني الروحانية والرمزية».

كان عمر دورر خمسة وعشرين عامًا عندما ظهرت «عريضة الزهري» في عام ١٤٩٦، والتي ظهرت فيها دوامة من الكواكب فوق رأس المصاب. فكان شريك دورر الطبيب ديرك فان أولسن يعتقد أن سبب الإصابة بالزهري سوء محاذاة بين الكواكب. لقد كان العلم خاطئًا في هذه العريضة، ولكن الفن الذي قدمه دورر الشاب لم يكن كذلك؛ فقد صور حتى الآفات المتكتلة على جسم المصاب، ووجهه الأحمر المنتفخ؛ وهو ما يدل مجددًا على الشراكة الفنية مع العلم، كما قالت سوزان داكرمان، هذه المرة في عالم الطب.

وقد كان لدورر عمل خشبي أيقوني يصور وحيد القرن، فقد استمر هذا العمل التمثيل العلمي الأساسي للحيوان حتى القرن الثامن العشر، وقد نُفذ بناءً على رسم وتوصيف للحيوان. فلم يرَ دورر الحيوان بنفسه قط، إلا أن تصويره له، بما في ذلك الدرع المصفح الخيالي، والحواف الصدفية، والقرن الظهري غير الدقيق، يظهر بعدًا آخر لعلاقة الفنان بالعلم؛ إذ تعد مهاراته الابتكارية مساوية أو أفضل من نتائج الملاحظة المباشرة.

كذلك يشتهر دورر بخريطته الأرضية الرائدة، وهي «أول عرض منظوري لنصف الكرة الأرضية»، وهو ما أثر كثيرًا في رسم الخرائط في وقته. وقد استلزم الأمر معرفة بالهندسة والحسابات، مكنته من تصوير سطح ثنائي الأبعاد كأنه كرة. ولهذا كتب دليلًا تمهيديًّا لنظرية الهندسة للطلاب، يشمل أول معالجة علمية للمنظور على يد فنان شمال أوروبي. كذلك كتب «أربعة كتب عن النسب البشرية»، طُبعت النسخة الأولى منها فقط في حياته عام ١٥٢٨.

ما بين النجوم



تضافر الفن والعلم على أيدي أكثر علماء الفلك شهرة في التاريخ، جاليليو جاليلي، الذي جاءت رسومه الدقيقة لأقمار المشتري ولمجالات النجوم في درب التبانة لتثبت الثورة الكوبرنيكية. فبتصوير القمر وبه فوهات، وليس فوهات فقط، ولكن أيضًا تضاريس مثل الوديان والجبال، دعم جاليليو فكرة «العوالم المتعددة»، التي تشير إلى أن الأرض ليست فريدة كجسم جيولوجي في الفضاء.

فكر جاليليو في شبابه أن يصبح فنانًا؛ فحصل على معرفة متعمقة في المنظور من أوستيليو ريتشي عالم الرياضيات في بلاط فلورنسا. وقد كان جاليليو أيضًا صديقًا مقربًا من الفنان لودوفيكو كيجولي، كما كان ناقدًا فنيًّا مطلوبًا جدًّا. وكانت عيناه المدربتان وممارسته الرسم مفيدة للغاية عندما قرر فجأة التحول إلى دراسة الفلك في سن الخامسة والأربعين.

لم يكن جاليليو أول عالم يرصد القمر باستخدام التليسكوب؛ فقد فعل ذلك الإنجليزي توماس هاريوت قبله بشهور، إلا أن جاليليو بنى تلسكوبات أفضل باستخدام عدسات عالية الجودة. فرأى جاليليو أكثر ورسم ما رآه، مصورًا بدقة تضاريس المشهد القمري الطبيعي بجباله وفوهاته. وقد أكد المؤرخ الفني الألماني هورست بريدكامب أن تمكن جاليليو من تعديل الضوء والظل جعل من الرسم أداة للتعلم للعالم الكبير، وكذلك منهج للتوثيق.

يناقش مؤلف «جاليليو الفنان» مدى تطوير موهبة عالم الفلك الفنية لإنجازاته العلمية، وهو ما يظهره أيضًا اكتشافه للبقع الشمسية، التي وصفها تفصيليًّا في الجزء الثاني من الكتاب. وفيه درس جاليليو تلك الهياكل التي تشبه السحب على سطح الشمس من خلال رسوم رسمها نحو عام ١٦١٢. ومثلما كان الحال مع القمر، أسيء فهم تلك الظاهرة الشمسية سابقًا، وهذه المرة على يد عالم الفلك كريستوف شاينر، الذي ظن أنها أجسام سماوية تدور حول الشمس. يجادل بريدكامب بإقناع أن رسوم جاليليو الخاصة بالبقع الشمسية مكنته من اكتشاف أن الشمس، مثل القمر، ليست كرة مثالية مثلما ادعى أرسطو.

علاقة أبدية

قبل التصوير الفوتوغرافي كانت الوسيلة الوحيدة لتصوير الأجسام في السماء هي الرسم أو التلوين. ولهذا ساعد فنانو الماضي علماء الفلك على رؤية الظواهر الطبيعية وتسجيلها. فقد وصل الفن الأفكار حقًّا منذ القدم، والتي أدت إلى التقدم في تصور البيئات البعيدة وغير المألوفة؛ حتى في عصر التصوير الرقمي، فإن الفن مهم لربطنا بالسماء.

تنحصر السماء التي نراها بالعين المجردة في الشمس، والقمر، وخمسة كواكب تظهر صغيرة جدًّا وكأنها نقاط، وبضعة سدم وتكتلات نجمية، وثلاث مجرات، والجمال الخشن لدرب التبانة. وتعطي التلسكوبات الحديثة علماء الفلك تمكنًا ضوئيًّا هائلًا، ولكنها لا تزال محدودة فيما تستطيع التلسكوبات رؤيته وما تستطيع الكاميرات تسجيله. والأمر الأهم هو أن رؤيتنا للكون يحددها موقعنا في الزمان والمكان؛ فيمكن للفنان تصور مشهد لا يمكن لأي تلسكوب أو مركبة فضائية حتى الآن رؤيته، مثل: العمق الضبابي وسط منطقة لتشكل النجوم، أو أفق الحدث لثقب أسود متراكم، أو سطح كوكب شبيه بالأرض.

المراجع

aas.org
earthsky.org
maajournal.com
metmuseum.org
nature.com
news.harvard.edu

السماء والأرض
من وجهة نظر الفنان

بقلم: محمود هجرس
رئيس وحدة المعارض المؤقتة،
إدارة المعارض والمقتنيات الفنية،
مكتبة الإسكندرية



منذ بداية الخليقة والعلاقة بين السماء والأرض تشغل فكر الإنسان وخياله، وكانت دائمًا موضوعًا لعديد من الأعمال الفنية التي عبَّرت عن تخيل الفنان لهذه العلاقة.



وبالعودة إلى الفنان المصري القديم الذي تأثر بأسطورة خلق الكون، ومشاهدة طريق درب التبانة في السماء، وإيمانه بالإله «رع»؛ فقد صوَّر السماء سيدة جميلة جسدُها مرصع بالنجوم وأسماها «نوت». والأرض تخيلها رجلًا متكئًا وأسماه «جب»، وهما ابنا إله الريح والهواء «شو» وإلهة الرطوبة «تفنوت». وعندما اتحد «نوت» و«جب» أنجبا «أوزوريس، وإيزيس، وست، ونفتيس» حتى فصل والدهما، الإله «شو»، بينهما. وقد تخيله الفنان رجلًا رافعًا يديه حاملًا بهما السماء، ويرتدي تاجًا يحمل رمز الريشة.

وفي كثير من مقابر المصريين القدماء نجد الأسقف مزينة بلون الماء ليلًا ومرصعة بالنجوم، كأن الأم تحمي بجسدها الموتى في قبورهم. وإذا نظرت إلى السماء في نهار يوم شتوي والغيوم تملأ السماء وأشعة الشمس تخترق السحاب، فستشاهد هذا الشكل الهرمي الذي تخيله الفنان المصري القديم بأنه يد الإله «رع» تنشر الخير والنماء في الأرض. واستوحى منه أيضًا بناء الأهرامات العظيمة، إحدى عجائب الدنيا السبع القديمة، التي يؤكد بعض العلماء تناسق بنائها مع موقع بعض النجوم في السماء. وقام الفنان المصري القديم أيضًا بنحت عديد من المسلات التي تنتصب راسية بقمم هرمية كأنها تشير إلى السماء.

وبعد نزول الكتب السماوية من الله على رسله، وإيمان الإنسان وفهمه كيف خلق الله الأرض والسماء وسيدنا آدم عليه السلام، وكيف أُخرج آدم وزوجته من الجنة إلى الأرض، ويقين الإنسان بأن الجنة في السماء؛ زاد ذلك من حبه للسماء وارتباطه بها. فنجد منارات الكنائس ومآذن المساجد تخترق السماء، كأنها ترفع صوت الإنسان إليها؛ ولعل أشهرها مئذنة «الملوية» بالعراق التي تُعد من أهم آثار العراق القديمة. وقد بُنيت في الأصل مئذنة للمسجد «الجامع» الذي بناه المتوكل بالله العباسي عام ٢٣٧هـ بمدينة سامراء. وجاء اسمها من شكلها الأسطواني الحلزوني؛ فهي مبنية من الفخار بارتفاع نحو ٥٢ مترًا، ويحيط بها من الخارج سلم حلزوني بعرض مترين، يلتف حول بدن المئذنة بعكس اتجاه عقارب الساعة، ويبلغ عدد درجاته ٣٩٩ درجة. وفي أعلى القمة، توجد طبقة يسميها أهل سامراء «الجاون»، كان المؤذن يرتقيها ويرفع عندها الأذان.



ومن المئذنة الملوية، استوحيت مئذنة مسجد «أحمد بن طولون» الشهيرة بالقاهرة. وأما في القاهرة الإسلامية القديمة، فقد حوت دروبها كثيرًا من المآذن التي تصل صوت الإنسان إلى عنان السماء، وأشهرها مئذنة مسجد «الأزهر» – المئذنة المزدوجة – التي بنيت في عهد قانصوه الغوري؛ وتشبه إلى حد كبير شكل يدي الإنسان في أثناء الدعاء. وكذلك مئذنة مسجد «الحسين»؛ وهي مئذنة أسطوانية الشكل، وتنتهي بمخروط، وتشبه قلم الرصاص أو الصاروخ في عصرنا الحالي، كأنها تنتظر الانطلاق إلى السماء. ولعل أكثر ما يعبر عن رغبة التواصل مع السماء الشرفات التي تزين المساجد؛ وهي الحواف التي ينتهي بها البناء أو المسجد. وأهم الشرفات وأكثرها شهرة تلك الموجودة في مسجد «أحمد بن طولون»، والتي جاءت على شكل عرائس ترفع أيديها بالدعاء والابتهال إلى الله. وكذلك شرفات «السلطان الحسن» و«الحاكم بأمر الله» التي تمثل أشكالًا زخرفية ترمز إلى التواصل بين السماء والأرض.



الأرض والسماء
بين الأساطير والعلم

بقلم: بسمة فوزي

تغطي الأساطير كل شيء تحت الشمس تقريبًا. فعندما تساءل البشر عن ماهية صدى الصوت، ألفنا قصة عن فتاة تدعى إيكو (صدى) كان زوس ملك الآلهة في الأساطير الإغريقية يحبها، ولمعاقبتها جعلت هيرا زوجة زوس إيكو تكرر الكلمات الأخيرة التي تسمعها فقط؛ وبعد مرور سنوات، جاء العلم ليفسر أننا نسمع الصدى؛ لأن موجات الصوت تنعكس. فلنكتشف معًا ماذا يقول العلم عن تلك الأساطير.

لطالما اعترى الإنسانية الفضول بشأن موقعنا في الكون، وأصول كوكب الأرض... إلخ. فعندما لم يستطع البشر إيجاد الحقيقة، ألفوا الأساطير. والنمط المتكرر في الأساطير القديمة المتعلقة بالأرض والسماء، أنهما عادة ما يُشار إليهما كأم وأب؛ فالسماء هي الأب والأرض هي الأم، يُنظر إليهما على أنهما متعلقان، ويكمل أحدهما الآخر، وتقع مسئولية الحياة على الأرض على عاتقهما. وكانت الأرض دائمًا ما يُنظر إليها بصفتها الأم؛ لأن القدماء وجدوا أنها تجلب الكواكب بالطريقة نفسها التي تجلب بها الأم أطفالها إلى الحياة. على سبيل المثال، في الأساطير الإغريقية، وقعت جايا (الأرض) في حب أورانوس (السماء)، وكانت الكواكب، والحيوانات، والنجوم، بمنزلة أطفالهما وأحفادهما. وفي أسطورة أخرى عن السماء، عُرف أطلس – وهو أحد العمالقة – بأنه المسئول عن رفع السماء؛ لمنعها من السقوط فوق رءوسنا.

«هناك أشياء أكثر في السماء والأرض يا هورايشيو، أكثر مما حلمت به في فلسفتك» – شكسبير، هاملت.

وعلى الرغم من أن شكسبير لم يكن عالمًا، فقد كان محقًّا؛ فما يحدث في السماء والأرض أكثر بكثير من القصص التي تخيلها القدماء. بمعنًى آخر، قبل العلم وجدت الأساطير، وعندما ظهر العلم سكنت الأساطير. فلنكتشف أكثر عن الأرض والسماء، هذه المرة من منظور العلم.

على الرغم من أن دراسة النظام الشمسي، والفضاء الخارجي، والقشرة الأرضية، قد قطعت شوطًا طويلًا، فإن العلم غير قادر بعد على تحديد كيف تشكلت الأرض بالضبط. ولكن، توجد بعض النظريات المبنية على ما نعرفه من معلومات حتى الآن؛ والنظريتان اللتان تتناولان تشكل الأرض هما: نظرية التراكم الأساسي، ونظرية عدم استقرار القرص.

ولكن النظرية الأكثر شهرةً وقبولًا هي نظرية التراكم الأساسي؛ فوفقًا لتلك النظرية، لم يكن النظام الشمسي سوى غاز وغبار، ومن ثم انهارت المادة على نفسها بفعل الجاذبية مشكلةً الشمس، في حين تجمعت مواد ثقيلة أخرى لتشكل كوكب الأرض منذ مليارات من السنوات. كانت الأساطير محقة بشأن شيء واحد: يجمع بين السماء (أورانوس) والأرض (جايا) انجذاب قوي، إلا أنه ليس الحب، بل الجاذبية؛ وهي قوة الجذب القوية التي تبقي الكواكب في مداراتها وتمنع القمر من الابتعاد عن الأرض؛ وهي أيضًا السبب وراء ظاهرة المد والجزر، والمسئولة عن تشكل النجوم والكواكب. وجدير بالذكر أن نيوتن نشر نظريته عن الجاذبية سنة ١٦٨٧.

لا تبقى الشمس في السماء طوال اليوم؛ وإنما تختفي ليلًا. فتساءل القدماء إلى أين تذهب الشمس؟ ولهذا، لطالما قدمتها الأساطير بصورة إله أو إلهة تركب عربة أو مركبًا، إشارةً إلى أنها دائمة التحرك. ولقد أمضى البشر سنوات حتى تمكنوا من اكتشاف أن الشمس لا تذهب إلى أي مكان؛ إنما الأرض تدور حولها؛ فأكد عديد من العلماء هذا بقولهم إن الشمس هي مركز النظام الشمسي، وليس الأرض.

عندما ننظر إلى السماء، نرى النجوم؛ ولكن في الأساطير القديمة لم تكن النجوم سوى بنات أطلس العملاق، اللاتي حولهن زوس إلى نجوم. ووفقًا للعلوم، فإن النجوم هي «أجرام سماوية» عملاقة تحتوي على الهيليوم والهيدروجين؛ وهي تنتج الضوء والحرارة، وتقع على بعد سنوات ضوئية من الأرض، لذا تبدو في منتهى الصغر في السماء.

إن فَهمَنا للكون لمـــّا يكتمل بعدُ؛ فلا يزال أمام العلم عديد من الألغاز حول الأرض والسماء لحلها، ومع الوقت، سيقوم العلم بكشف حقيقة عديد من الأساطير.

المراجع

britannica.com
cs.williams.edu
dkfindout.com
eos.org
mythencyclopedia.com
nationalgeographic.com
space.com
spaceplace.nasa.gov
thoughtco.com



وإلى اليوم، لا تزال العلاقة بين السماء والأرض تلهم الفنانين، ومن أشهر هذه الأعمال عمل الفنان الروماني كونستانتان برنكوزي Constantin Brancusi بعنوان «عمود اللانهاية» Endless Column، فهو خير دليل على شغف الفنان لتواصل السماء والأرض. والعمل عبارة عن عمود يبلغ ارتفاعه ٣٠ مترًا، ومكوَّن من سبعة عشر جزءًا على شكل هندسي بزوايا متساوية، كأنه يحمل السماء ويصلنا إليها.



واليوم، نشاهد هذا الكم الرهيب من المباني المعمارية الكبيرة والضخمة المسماة ناطحات السحاب، والتي تتنافس عليها الدول في بناء أطول المباني، ولعل أشهرها «برج الخليفة» بدولة الإمارات العربية المتحدة، بارتفاع يصل إلى ٨٢٨ مترًا، و«برج ساعة مكة» بالمملكة العربية السعودية، بارتفاع ٦٠١ متر (قد تهتم أيضًا بقراءة قائمة أطول المباني في العالم، على موقع ويكيبيديا). وبمرور الزمن، نجد أن الإنسان يبحث دائمًا عن كيفية الوصول إلى عنان السماء؛ ليربط بينها وبين الأرض.

المراجع

maghress.com ngmisr.com youm7.com

تعالوا ندع أساطير الأرض والسماء جانبًا لبعض الوقت

بقلم: د. عمر فكري
رئيس قسم مسرح القبة السماوية، مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

كثيرة هي أساطير الميثولوجيا العالمية عن الأرض والسماء، التي يصل بعضها إلى درجة كبيرة من الإمتاع القصصي والذهني؛ ولكنها تظل حكايات واجتهادات من مفكرين وفلاسفة مجد التاريخ أسماءهم. وفي تلك الأساطير تتقارب الحضارات القديمة في تصوراتها عن تكوين الأرض وعلاقتها بالسماء. ومن أراد أن يعرف عن تلك الأساطير، فما عليه سوى قراءة بعض الكتب عن أساطير اليونان، والإغريق، والأساطير اليابانية القديمة؛ وكذلك معتقدات القدماء المصريين عن التوالد العذري من الأرض، أو عن الزواج المقدس بين الأرض والسماء.

لن أتعرض في مقالي هذا لتلك الأساطير، بل سأصحبك معي عزيزي القارئ في رحلة تبدأ من أدق العوالم على الأرض إلى العوالم الضخمة في أعماق السماء. بعد التطور الهائل في علم الجسيمات الدقيقة Elementary particles، وكذلك علم دراسة الكون Cosmology، أمكننا التعرف على القوة المشتركة بين أدق مكونات الحياة على الأرض، وأضخم الأجسام السماوية في أعماق الكون. فلنبدأ رحلتنا!

تبدأ الرحلة من داخل نواة الذرة، حيث تهتز الكواركات Quarks بسرعات رهيبة تصل إلى ٩٩٫٩٪ من سرعة الضوء، على شكل أزواج متعاكسة الاتجاه، لكي تكون البروتونات التي تتعادل بعددها داخل نواة أي ذرة مع عدد النيوترونات موجبة الشحنة في فضاء دقيق، يكاد يكون لا متناهيًا في الصغر، يصل إلى ٩٩٫٩٩٩٩٩٩٩٩٩٩٩٦٪ فراغًا (١٢ رقمًا بعد العلامة العشرية). وللتقريب نقول إذا كانت الذرة مثل حجم الكرة الأرضية، فسيكون حجم البروتون أو النيوترون داخلها نحو ٦٥ مترًا فقط.

نقفز من داخل نواة الذرة وفضائها لنقابل أول مستوى للإلكترونات على مسافة شاسعة لنفهم مقدارها. نقول إذا كانت النواة بحجم كرة سلة فستتحرك مسافة قدرها ٣٫٥ كيلو مترات لنصل إلى أول مستوى طاقة للإلكترونات. وأبسط أنواع الذرات على كوكب الأرض هو الهيدروجين، ويبلغ حجمها ٦٫٢ × ١٠-٣١ متر مكعب. ومعلوم لدى كثيرين أن الذرات تكوِّن الجزيئات، ومن الجزيئات تتشكل العناصر، ومن العناصر تتشكل الأشياء، ومنها الوردة مثلًا، التي ستكون محطتنا التالية؛ وبذلك نكون قد قفزنا قفزة كبيرة نحو رحلتنا لأطراف الكون.

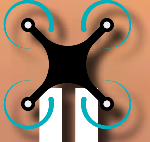
فهذه الوردة الجميلة التي يبلغ قطرها نحو ١٠ سنتيمترات، والموجودة في ساحة مكتبة الإسكندرية (تلك العلامة الحضارية المميزة على أرض الإسكندرية والتي تبلغ مساحتها ٤١٫٠٠٠ م٢) لنرى حدود المحافظة التي تبلغ مساحتها ٢٫٦٧٩ كم٢ على كوكب الأرض. نرتقي لأعلى لنرى مساحة جمهورية مصر العربية (نحو مليون كم٢) ثم إفريقيا (نحو ٣٠٫٥ مليون كم٢) ثم نرى كوكبنا الأزرق الجميل وسط عتمة الفضاء وقطره نحو ١٢٫٧٤٢ كم.

إذا ابتعدنا أكثر في السماء، فسنصل إلى مدار القمر حول الأرض بقطر يصل إلى ١٠٠ ألف كيلو متر، ومن هناك إلى أقرب الكويكبات مرورًا بالمريخ، وحدود الكواكب الداخلية في مجموعتنا الشمسية على مسافة ١٠٠ مليون كيلو متر. وتزداد الرحلة غموضًا عندما نرى حدود الكواكب الخارجية على مسافة بليون كيلو متر؛ فعند حزام الكويكبات الثاني المسمى حزام كايبر Kuiper Belt نكون قد سافرنا مسافة ١٠ بلايين كيلو متر، لنقابل بعد ذلك الكويكب سيدنا Sedna dwarf planet الذي يبعد مسافة ١٠٠ بليون كيلو متر. ونصل بعد ذلك إلى حدود سحابة أورت الداخلية عند مسافة تريليون كيلو متر. وعند حدود السحابة الخارجية نكون قد قطعنا مسافة سنة ضوئية واحدة. وسحابة أورت لمن لا يعرفها تُعد المخزن الرئيسي للمذنبات في المجموعة الشمسية.

بالوصول إلى أقرب النجوم إلينا والمسمى ألفا قنطورس Alpha Centauri نكون قد قطعنا مسافة ٤٫٢ سنوات ضوئية، وصولًا إلى السحابة النجمية القريبة Local Interstellar Cloud على مسافة ١٠٠ سنة ضوئية؛ وسنكون عند حدود الأذرع الحلزونية لمجرتنا Spiral arms على مسافة ١٠ آلاف سنة ضوئية. وعندما نرى حدود مجرتنا بشكلها الشهير نكون عندها على مسافة ١٠٠ ألف سنة ضوئية من الوردة الجميلة في مكتبة الإسكندرية، ولكننا لما نكن قد وصلنا للنهاية بعد. نقابل بعد حدود مجرتنا وعلى مسافة مليوني سنة ضوئية أقرب المجرات إلينا جارتنا أندروميدا Andromeda Galaxy، وبعدها عند مسافة ١٠ ملايين سنة ضوئية يكون مكان الحشد المجري الأول Local Group المجاور لمجرتنا. لا تنسَ أننا كنا داخل نواة الذرة منذ قليل، ولكننا الآن تقريبًا في منتصف المسافة للوصول إلى أطراف الكون؛ أو بمعنًى آخر إلى آخر حدود ما علمناه من أجرام في السماء؛ وهي الكوازارات وخيوط الشبكة الكونية، ثم إلى كون متماثل وفراغ لمَّا يصل إدراكنا مداه الحقيقي حتى اليوم.

إن القوة التي تربط الكواركات داخل نواة الذرة هي نفسها القوة التي تربط الإلكترونات بالنواة والجزيئات بعضها ببعض. وهي صورة من قوة الجاذبية التي تربط القمر بالأرض، والكواكب بالشمس، والنجوم بمركز المجرة، والمجرات بعضها ببعض. وقد حاول أينشتاين ربط هذه القوة بعضها ببعض وتوحيدها في قوة واحدة، ولكنها ظلت سرًّا غامضًا. وقد حاول كثير من العلماء بعد أينشتاين كشفه، ولا يزالون، لتظل العلاقة بين الأرض والسماء لغزًا كبيرًا ينتظر من يقدم على حله، لتختلف الحكايات عن علاقة الأرض بالسماء اختلافًا كاملًا عن أساطير الأقدمين.





الدرونز: طائرات بلا طيار

بقلم: نجلاء حسن

«الطائرة بلا طيار» روبوت طائر، يمكن التحكم فيه عن بعد؛ ليحول مساره أو يطير بشكل مستقيم، وفق البرامج الموجودة بأنظمتها المدمجة؛ عن طريق توجيه إشارات إلى أجهزة الاستشعار بالطائرة.

اكتسبت تلك الطائرات اسمها «درونز» Drones من حشرة النحل؛ لتشابه الطنين الذي تصدره وهي تعمل، مع الطنين الذي تصدره مجموعة من ذكور النحل. وتبدو عملية التحكم في الطائرة بلا طيار سهلة، مع وجود جهاز التحكم عن بعد ونظام تحديد المواقع GPS، ولكنها في حقيقة الأمر أكثر تعقيدًا من ذلك.

تعمل الطائرات بلا طيار عن طريق الكهرباء، لاحتوائها على بطاريات كهربية تمدها بالطاقة. وتتحرك الطائرات أولًا حركة عمودية، تحدث عن طريق استخدام الشفرات الدوارة التي تدفع الهواء إلى الأسفل. ولأن لكل فعل رد فعل مساويًا له في المقدار ومضادًا له في الاتجاه، فإن الهواء يبذل قوة مماثلة في الاتجاه المعاكس وهو اتجاه الدوارات أو المراوح؛ مما يدفع بالطائرة إلى الأعلى. وكلما زادت سرعة دوران الشفرات، ارتفعت الطائرة إلى الأعلى. وتلك هي الفكرة الرئيسية في عمل كل القوى الصاعدة والهابطة. وهكذا، تمكنت الطائرة بلا طيار من إتقان ثلاث حركات على المستوى العمودي؛ وهي التحليق، والارتفاع، والهبوط.

ولتستمر الطائرة في التحليق في الهواء، يجب أن تتساوى حصيلة قوى الدوارات الأربع للطائرة والتي تعمل على دفعها إلى الأعلى، مع قوى الجاذبية الأرضية التي تجذب الطائرة إلى الأسفل. أما في حالة الرغبة في الارتفاع، فيجب أن تزداد قوى الشفرات الدافعة للطائرة (سرعة دورانها) عن قوى الجاذبية أو ما يسمى بقوى الوزن، والعكس صحيح بالنسبة إلى الهبوط.

الفوائد والتطبيقات

فوائد الطائرة بلا طيار عديدة وغير قابلة للحصر؛ فمثلًا تستخدم تلك التقنية في المسح الجغرافي ورسم الخرائط، فهي أقل تكلفة كثيرًا من الطرق الاعتيادية؛ بالإضافة إلى كونها سريعة. وتعمل في معظم أجواء الطقس المختلفة، وتغطي مساحات شاسعة. وكذلك يمكنها اكتشاف المياه الجوفية عن طريق التصوير بالأشعة تحت الحمراء، ومتابعة أعمال البناء والإنشاءات لحظة بلحظة؛ لمعرفة وقت حدوث الخلل لسرعة التدخل.

يُعد استخدام تقنية الطائرة بلا طيار في مجال التغطية والإغاثة بمواقع الكوارث الطبيعية من أهم التقنيات؛ إذ يمكن أن تساعد في المراحل الأربع للكارثة، وهي: الوقاية، والتحضر، والاستجابة، والتعافي. فبالإمكان استخدامها في الاستطلاع ورسم الخرائط قبل وقوع الكارثة، والتقييم الهيكلي والكشف عن الحطام والهشيم، وعمليات الإطفاء والوجود بأماكن التسريبات الكيميائية أو الإشعاعية أو النووية، والتبليغ بالبيانات الجوية في تلك المناطق الملوثة التي تعد خطرة للوجود البشري، مثل حرائق الغابات والتلوث النووي.

وبعد وقوع الكارثة، تسهم الطائرة بلا طيار في عمليات البحث والإنقاذ عن طريق تحديد أماكن الناجين بسرعة أكبر، وتحليل لهيكلة البنايات التحتية التالفة، وتوصيل الإمدادات والمعدات، والمساعدة في الإجلاء، ونقل المصابين؛ بالإضافة إلى حماية عمال الإنقاذ من مخاطر الوجود بتلك الأماكن. كل ذلك بخلاف زوايا التصوير الصعبة، وإمكان انتشارها، ووصولها إلى أماكن خطرة.

العيوب والمخاطر

تتمتع الطائرات بلا طيار بعدد كبير من المزايا إلا أن لها عيوبًا جسيمة أيضًا. فهي تهدد الخصوصية والحريات؛ لأنها تأتي بأشكال وأحجام مختلفة، ومنها ما هو صغير جدًا يمكنه أن يتلصص على حياة الآخرين دون أن يُلاحظ، مع الجهل التام بمصدرها أو صاحبها. هذا، بالإضافة إلى عدد من العيوب الفنية، مثل: قصر وقت الرحلات التي تقوم بها الطائرة، وسهولة تأثرها بالطقس، واحتمال اصطدامها بالناس أو المباني، أو المعالم الأثرية، ودخولها مجالات جوية غير مسموح فيها بالطيران، ومحاولة بعضهم لاستخدامها في أغراض منافية للقانون، مثل نقل المواد المخدرة وغيرها.

تحتاج تقنية الطائرة بلا طيار إلى قوانين تنظم استخدامها كغيرها من التقنيات الحديثة والباهرة في عصرنا الحديث. تظهر عيوب ومساوئ الطائرة وأخطارها على الأمن القومي للبلاد؛ إذ يمكن استخدامها بسهولة لأغراض التجسس، حتى إلقاء أسلحة حربية أو بيولوجية؛ مما دفع بعض البلدان إلى منع تداولها وبيعها بين أراضيها، ومصادرة أي شكل من أشكالها عند محاولة عبورها للحدود.

بلا شك، تعد الطائرات بلا طيار من أفضل ما اختُرع في مجال التكنولوجيا الحديثة، ولها من المزايا والتطبيقات ما نعجز عن حصره، ولها أيضًا من العيوب والمخاطر ما هو مثير للقلق ومدعاة للتحفظ؛ لذا يجب التعامل مع تلك التقنية بانضباط وحذر شديدين؛ للاستفادة القصوى من مزاياها، والحد قدر المستطاع من عيوبها.

المراجع

airbornedrones.co
dronetechplanet.com
gleassociates.com
wired.com





هل يمكن لثقب أسود أن يتسبب في نهاية العالم؟

بقلم: مصطفى أبو المكارم

تشكل الثقوب السوداء مصدرًا كبيرًا للقلق؛ ليس لوكالة ناسا لعلوم الفضاء فقط، ولكن للعالم أجمع. والسؤال الأكبر: ماذا سيحدث إذا وصل إلينا ثقب أسود؟ هل سيكون هلاكنا؟

على الأرجح، يوصف الثقب الأسود بأنه نتيجة نجم محتضر، أو كما قد يطلق عليه «غبار النجوم». فالثقوب السوداء أحد أخطر الأجسام على الإطلاق، ويمكن تشبيهها بمكانس كهربائية فضائية عملاقة. وما يجعلها خطرًا قوة جاذبيتها الشديدة التي تسحب إلى داخلها حتى الضوء نفسه. تلك النجوم السابقة أو غبار النجوم كانت مصدر قلق لعديد من العلماء، لذلك يرصدونها هي والبيئة المحيطة بها باستخدام تلسكوبات خاصة.

ما أنواع الثقوب السوداء؟

تصنف الثقوب السوداء ثلاثة أنواع: النجمية، والهائلة، ومتوسطة الكتلة. أما النوع النجمي، فهو أصغر نوع، ويتكون بشكل أساسي من النجم المتفجّر الأعظم – انفجار شديد القوة والإضاءة لنجم. والثقوب السوداء النجمية منتشرة في جميع أنحاء مجرتنا؛ فيقع أبعد ما رصد منها على بعد ١٣,١ مليار سنة ضوئية من الأرض، لذا لا يمكن أن تؤذينا. ولكل واحدة منها كتلة تتراوح من ثلاث إلى عشر كتل شمسية – الكتلة الشمسية كتلة رسمية تستخدم في علم الفلك، وتعرف بأنها كتلة شمسنا، وتساوي ٢×١٠٣٠ كيلو جرام تقريبًا.

وأما النوع الهائل من الثقوب السوداء، فيوجد غالبًا في مركز معظم المجرات، بما فيها مجرة درب التبانة. وهذا النوع ثقيل بشكل هائل وكتلته تقدر بأكثر من ملايين أو مليارات الكتل الشمسية؛ إذ يعتقد العلماء أنها كتل هائلة لتمركزها في المجرات. وهذا النوع من الثقوب السوداء يميل إلى أن يكبر ويصل إلى أحجام أثقل؛ حيث تختلط المجرات، وهذا يجعلها أخطر أنواع الثقوب السوداء.

وأما النوع الثالث، فهو الثقوب السوداء متوسطة الكتلة، التي يعتقد أن كتلتها تتراوح من مائة إلى ألف كتلة شمسية. وهذا النوع لا يمكن أن ينتج عن غبار نجم واحد؛ إذ يُعتقد أنه قد يتشكل عن طريق ثقب أسود واحد يبتلع عديدًا من الأجسام، حتى يندمج مع ثقب أسود آخر، تاركًا معضلات كبيرة للعلماء ليس لديهم إجابات عنها حتى الآن.

هل ستصبح شمسنا ثقبًا أسود؟

أديرت بعض الدراسات لمعرفة ما قد يحدث إذا أصبحت الشمس ثقبًا أسود في مرحلة ما من وجودها. فادّعت تلك الدراسات الافتراضية أن الشمس إذا أصبحت ثقبًا أسود فستسقط الأرض في ظلام دامس وسيتجمد كل شيء فورًا.

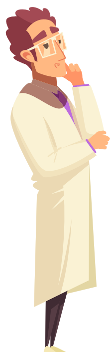
إلا أن الشمس لن تتحول إلى ثقب أسود أبدًا؛ لأنه يقال إن كتلتها أقل من أن تحيلها إلى ثقب أسود. فعندما تقترب الشمس من نهايتها وينفد وقودها، ستتخلص تلقائيًّا من الطبقات الخارجية التي تتحول إلى غاز متوهج يعرف باسم «السديم الكوكبي». بعد الوصول إلى تلك المرحلة، سيكون هناك نجم قزم أبيض، وهو نجم صغير الحجم نسبيًّا.

هل دور الأرض هو التالي في الجدول الزمني؟

تنصاع الثقوب السوداء إلى قوانين الجاذبية، والتي قدمها العالم العظيم إسحق نيوتن للعالم لأول مرة؛ وكما نص هذا القانون، فهناك قوة تجذب جميع الأجسام وتجعلها تتحرك في اتجاهات محسوبة وسرعات بناءً على كتلة تلك الأجسام.

بناءً على ذلك، فإن الثقوب السوداء لا يمكنها التجول في الفضاء الخارجي وابتلاع الكواكب التي تعوق طريقها بحرية؛ فكي يؤثر ثقب أسود في الأرض، يجب أن يكون قريبًا جدًّا من النظام الشمسي وهو الشيء الذي نادرًا ما يحدث. وإن استُبدل بشمسنا ثقب أسود من الكتلة نفسها، فستكون الأرض في مكانها الطبيعي تمامًا، حيث سيحافظ الثقب الأسود على الجاذبية، تمامًا كما كانت تفعل الشمس.

إذًا، ما الذي يثير قلق العلماء؟



قد نظن أن الثقوب السوداء أجسام بعيدة كل البعد عن إثارة القلق، ولا يوجد ما نقلق بشأنه هنا الآن. ومع هذا، فقد تكون الثقوب السوداء مصدر قلق أكبر مما نتصور؛ إذ تدرس مجموعات من العلماء الثقوب السوداء، وتكوُّنها أثناء ذلك بغرض إجراء التجارب عليها. ويخشى الناس أن هذا قد يجلب نهاية عالمنا.

موجات الجاذبية

بقلم: محمد مبروك

طور عالم الفيزياء الألماني ألبرت أينشتاين نظرية النسبية العامة* في عام ١٩٥٠؛ وبحث خلالها في موضوع الجاذبية من منظور مختلف. تعتمد النظرية على نموذج رياضي يجمع بين البعد الزمني وأبعاد الفضاء الثلاثة، مكونة سلسلة متصلة رباعية الأبعاد تعرف باسم نسيج الزمكان. وفقًا لنظرية أينشتاين، فالجاذبية هي انحناءات وتقعُّر في نسيج الزمكان.

طور أينشتاين فكرته أكثر عندما أدرك أن نسيج الزمكان مرن، ويمكن أن يتقلب. لذلك، إذا تقلب أي نجم سابح في الفضاء، فإنه يحرك نسيج الزمكان فينشئ موجات؛ هذه الموجات هي ما نطلق عليه موجات الجاذبية. وعلى الرغم من قدرة أي جسم ذي كتلة على إنشاء هذه الموجات في النسيج، تعتمد تأثيرات هذه الموجات على حجم الكتلة. بمعنًى آخر، كلما زادت كتلة الجسم، زادت حدة الموجات في النسيج، ومن ثم أصبحت موجات الجاذبية أكثر وضوحًا.

والأجسام ذات الكتلة الكبرى والقدرة على إنشاء أقوى موجات الجاذبية هي بدون جدال الثقوب السوداء. والثقوب السوداء هي مناطق في الفضاء تتركز بها كمية كبيرة من المادة في مساحة صغيرة. من ثم، قد يكون حجم الثقب الأسود صغيرًا جدًّا، لكن كتلته ضخمة. وإلى جانب الكتلة الضخمة، للثقوب السوداء جاذبية قوية جدًّا لا يمكن لأي شيء الهروب منها، حتى الضوء.

وفي سبتمبر ٢٠١٥، نجح العلماء في التقاط أولى موجات للجاذبية ناتجة عن اهتزاز اثنين من الثقوب السوداء خلال تصادمهما واندماجهما معًا. ومن الجدير بالذكر أن كتلة هذه الثقوب السوداء أكبر ثلاثين مرة من كتلة الشمس. وفي الأصل دار هذان الثقبان الأسودان أحدهما حول الآخر لملايين السنين قبل اقترابهما بشكل تدريجي حتى انتهى بهما الحال بالدوران أحدهما حول الآخر بسرعة عالية للغاية؛ ثم ارتطم كلاهما واندمجا معًا مشكلين ثقبًا أسود أكبر في نهاية المطاف. تسبب الاصطدام الضخم في إنشاء موجات متكررة في نسيج الزمكان، ثم بدأت هذه الموجات في التقلب؛ ما أدى إلى إنشاء موجات جاذبية ملحوظة بدرجة كافية لتلتقط بواسطة جهاز كشف، يعرف باسم مرصد الموجات الثقالية بالتداخل الليزري (ليجو).

على الرغم من حقيقة أن الإشارة التي التقطها جهاز الليجو كانت مدتها قصيرة للغاية ولم تتجاوز خُمس الثانية، يظل هذا الرصد اكتشافًا علميًّا عظيمًا أثبت وجود موجات الجاذبية للمرة الأولى. ومن الجدير بالذكر أن الثقوب السوداء لا تولِّد وحدها موجات الجاذبية، ولكن تولدها الأجسام اللامعة الأخرى مثل النجوم النيوترونية. ومع الأخذ في الاعتبار أن كل جسم يولد موجات جاذبية مميزة، يمكن اعتبار موجات الجاذبية بصمات للأجسام المختلفة. وبتحليل موجات الجاذبية التي التقطها جهاز الليجو، يستطيع العلماء تحديد مصدرها وتحديد مولِّدها سواء كان ثقبًا أسود، أم نجمًا نيوترونيًّا، أم أي نجم آخر.

*لمعرفة مزيد عن نظرية النسبية العامة لأينشتاين وتصور فكرة نسيج الزمكان بشكل أفضل، ندعوك إلى زيارة مركز القبة السماوية العلمي، والاستمتاع بمشاهدة عرض سر الجاذبية.

المراجع

ligo.caltech.edu
spaceplace.nasa.gov



يصرح الباحثون أن دراسة لغز تلك الثقوب السوداء المدهشة متعة حقيقية، وسوف تقود إلى اكتشافات جديدة بالتأكيد، ستكون ذات منفعة عظيمة بالنسبة إلينا. أدت بعض الحجج التي قدمها الفيزيائي الشهير ستيفن هوكينج إلى أن يستنتج العلماء أن تلك الثقوب السوداء الضئيلة ستبقى لفترة قصيرة من الوقت قبل أن تتلاشى للأبد. فنظريًّا، ستختفي فورًا، ولكن ماذا إذا لم تفعل؟ ماذا إذا استطاعت البقاء لوقت أطول؟ فهل سنهلك حينها؟

بالطبع لا؛ فتلك الثقوب السوداء تتحرك بسرعة فائقة تجعلها تتوجه إلى الفضاء الخارجي. سيتحرك بعضها أبطأ من بعضها الآخر؛ وهذا أبعد ما يكون عن أن يحدث؛ إذ تحتجز على الأرض بسبب جاذبيتها، ولكنها لن تشكل تهديدًا بالنسبة إلينا على الإطلاق؛ لأنها ستمتص جزءًا ضئيلًا فقط من مادة الأرض.

حتى الآن، لم ينجح العلماء في اختراع ثقب أسود؛ ولكن لأن الفضول هو سيد العلم، فقد نسمع عن بعض التجارب الناجحة في المستقبل القريب. وقد يكون شيئًا ذا منفعة كبيرة في تحسين بعض النظريات وإثباتها.

المراجع

nasa.gov
science.howstuffworks.com
unmuseum.org



ليلة رُصد فيها القمر

بقلم: رانيا فاروق
أخصائي تسويق، مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

عوَّدنا مركز القبة السماوية العلمي دومًا الحضور مع متابعيه في كل الأوقات وفي مختلف الظروف. ولذلك وفي ظل جائحة كورونا، كان علينا أن نلزم المنازل أيضًا. فقد حضر المركز برنامجًا صُمم للجمهور من مختلف الأعمار؛ قدم فيه بعض التجارب والأنشطة والعروض والمسابقات العلمية الممتعة، من خلال صفحته على موقع التواصل الاجتماعي «فيسبوك».

وتضمنت تلك الأنشطة رصدًا فلكيًّا حيًّا للقمر في مختلف أطواره، قدمه الدكتور عمر فكري، رئيس قسم مسرح القبة السماوية بالمركز. وقد بث مركز القبة السماوية العلمي ثاني رصد لقمر شهر رمضان في ليلة منتصف الشهر، وكان بدرًا يسطع بضوء غير عادي نتيجة ظاهرة القمر العملاق Supermoon.

أُطلق اسم القمر العملاق – وهو اسم غير علمي – على القمر لكبر حجمه، أو في حقيقة الأمر بسبب شدة اقترابه من الأرض في تلك الليلة، والتي تصل إلى مسافة ٣٥٤ ألف كيلو متر فقط. وعندما يكون القمر في أبعد مسافة من الأرض، وهي في حدود ٤٠٥ آلاف كيلو متر، يُطلق عليه اسم القمر الصغير Micromoon.

وأشار الدكتور عمر فكري أن تلك الظاهرة هي المرة الرابعة والأخيرة التي تحدث في عام ٢٠٢٠، وقد سبق حدوثها ثلاث مرات في العام نفسه في فبراير ومارس وإبريل، وأن المرة القادمة ستكون في شهري نوفمبر وديسمبر ٢٠٢١، وسيشهد عام ٢٠٢١ كسوفًا كليًّا للشمس، ولكنه لن يظهر في مصر.

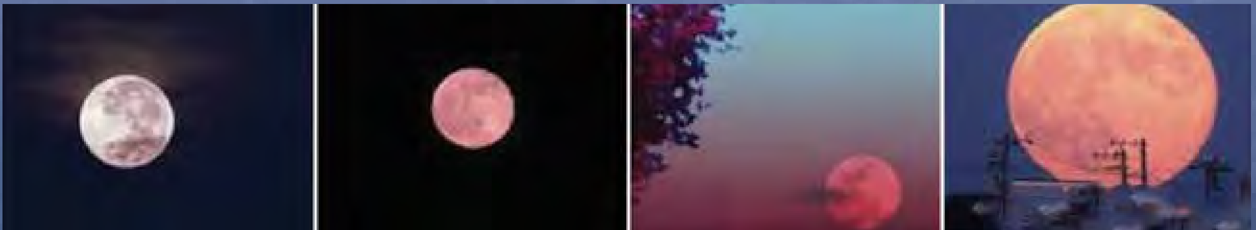
وقد اعتاد الفلكيون في الولايات المتحدة الأمريكية إطلاق أسماء مختلفة لكل قمر عملاق؛ فمثلًا يوجد القمر العملاق الوردي The Super Pink Moon؛ وذلك لظهور القمر باللون الوردي وقت الشروق، والقمر العملاق المزهر The Flower Supermoon؛ وذلك لارتباطه بظهور أنواع معينة من الزهور.

كذلك تناول الدكتور عمر فكري موضوع تصادُم الكواكب والأجرام السماوية بعضها ببعض، الذي أُثير عدة مرات. فحدثنا عن المُـذنَّب «سوان» الذي اكتُشف في ٢٥ مارس ٢٠٢٠، ويكون في أقرب نقطة للشمس يوم ٢٧ مايو ٢٠٢٠، ولكن دون حدوث أي تصادم بينه وبين أي من الكواكب. إذ يوجد حد فاصل بين الأجرام، ولكل جسم فلكي ستة عناصر تحدد مداره في السماء؛ وتشمل: سرعة المدار، والمسافة بين الأجسام الفلكية، وثقل الجسم وكتلته، والجاذبية التي تنشأ عليها الكتلة. واحتمال تطابق العناصر الستة لجسمين ضعيف جدًّا، يكاد ينفي إمكانية تصادمهما أو تلاقيهما، إلا إذا فقد أحدهما جاذبيته؛ وذلك شيء نادر الحدوث.

وفي فقرة أسئلة المتابعين، أجاب الدكتور عمر فكري عن سؤال النجوم التي نراها حولنا، بأنها نجوم ملاحية Navigator's Stars، ويكون ضوؤها شديدًا للغاية؛ مما يساعد على حركة الملاحة. كذلك أخبرنا أن علماء الفلك قد رتبوا الأجسام السماوية بدرجات، تعرف باسم الأقدار Magnitude، وكلما زاد لمعان الجسم، انخفضت درجته أو قدره؛ فمثلًا، تأخذ الشمس ٢٦ قدرًا، والقمر ١٤ قدرًا، وفينوس ٤ أقدار.

عند السؤال عما إذا وُجدت علاقة بين الزلازل والفلك، كان الجواب «قوة الجر» Drag Force، وهي علاقة الكواكب بعضها ببعض وهو تأثير كوني. بالإضافة إلى تأثير يحدث في باطن الأرض، وهو التأثير الجيومغناطيسي Geomagnetic Effect؛ وهما من العوامل التي تتسبب في حدوث الزلازل. وكان السؤال الأخير عن المد والجزر وعلاقتهما بالقمر، فعلمنا أن قوة الجذب بين الأرض والقمر تؤثر في ارتفاع منسوب المياه وانخفاضه، فيكون المد في أعلى درجاته ليلة اكتمال القمر بدرًا.

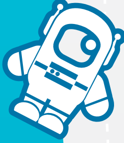
وفي تلك الليلة رصد الدكتور عمر فكري القمر مستخدمًا تليسكوبًا كاسرًا بمركز القبة السماوية العلمي. وهكذا يحاول المركز جاهدًا تقديم أنشطة ممتعة ومختلفة باستخدام وسائل التواصل عن بعد حتى زوال تلك الأزمة، التي ندعو الله أن يحفظ مصر وشعبها منها.



مركز القبة السماوية العلمي

«العلم للجميع»















حرصًا من مكتبة الإسكندرية على سلامةِ زائريها وسلامة العاملين بها، وتماشيًا مع تَوجُّهات الدولة المصرية نحو تقليص التجمُّعات داخل البلاد لحصر التداعيات المحتملة لفيروس كورونا؛ فقد قرَّرت إدارة المكتبة غلق أبوابها للزائرين حتى إشعار آخر، على أن يكون آخر يوم لزيارة الجمهور هو يوم الخميس، ١٩ مارس ٢٠٢٠. وسيُعلن موعد إعادة فتح باب المكتبة للجمهور على الموقع الإلكتروني الرسمي للمكتبة: www.bibalex.org.

وفي إطار الدور الذي تقوم به مكتبة الإسكندرية في نشر العلم والثقافة العلمية للجمهور، أعدّ مركز القبة السماوية العلمي برنامجًا شهريًا صُمم للجمهور من مختلف الأعمار، وبإمكان أي شخص متابعته من المنزل. يُقَدم في البرنامج بعض التجارب العلمية والأنشطة التفاعلية، وعروض لبعض أفلام القبة السماوية، والمسابقات العلمية الممتعة بالإضافة إلى عدد من الأمسيات الفلكية والرصد المباشر؛ وذلك من خلال صفحته الرسمية على موقع التواصل الاجتماعي «فيسبوك». فتابعونا دائمًا للاستمتاع بكل ما هو جديد.

يدعو مركز القبة السماوية العلمي التابع لمكتبة الإسكندرية زائريه إلى قضاء يوم من المتعة والعلم؛ حيث سيمكنهم الاستمتاع بمجموعة شائقة من العروض العلمية التي تناسب فئات كثيرة من المراحل السنية **بمسرح القبة السماوية**.

ويمكن لزوار مركز القبة السماوية العلمي الاستمتاع بجولات **متحف تاريخ العلوم** الذي يُسَلِّط الضوء على إسهامات علمية عبر ثلاثة عصور: مصر الفرعونية، والإسكندرية الهلينستية، والعصر الذهبي للإسلام.

بالإضافة إلى ذلك، يتسنَّى لزوار المركز الاستمتاع بمجموعة من العروض التفاعلية التي تستهدف الأطفال والبالغين، وورش العمل وعروض (DVD) و(3D) في **قاعة الاستكشاف**؛ بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من العروض **بمسرح** (12D).




+(٢٠٣) ٤٨٣٩٩٩٩ داخلي: ٢٣٥٠–٢٣٥١


واتساب: +(٢) ٠١٠١٢٣٠٧٧٧٢



+(٢٠٣) ٤٨٢٠٤٦٤

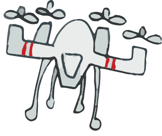

psc@bibalex.org


www.bibalex.org/psc


BAPSC

Planetarium Science Center

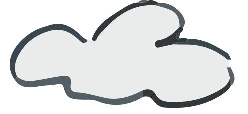
مركز القبة السماوية العلمي

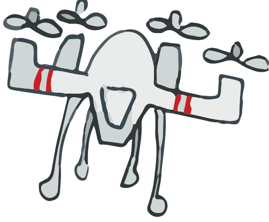




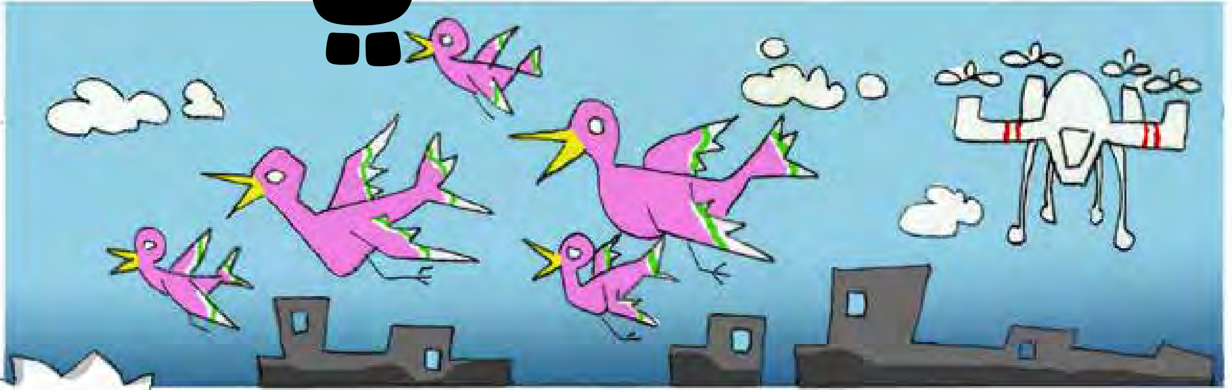
BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

مكتبة الإسكندرية



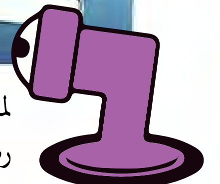


العميل الخفي









لمعرفة هوية الجاسوس، طالع مقال «الدرونز: طائرات بلا طيار»، صفحة ١٩.

رسوم: محمد خميس.